TRZY ZAKŁADY LECZNICZE
W KANTONIE AARGAU,
w Szwajcaryi.

(Tab. XXXII).

Treść. Zakład kąpieli siarczanych w *Schinznach*. — Kilka uwag dotyczących oryentacyi zakładów leczniczych.— Przegląd historyczny rozwoju szpitali. Szpitale pierwotne, szpitale systemu korytarzowego, pawilonowego i barakowego; zalety i ich wady.— Szpital kantonalny w *Aarau*. Opis jednego z pawilonów tego szpitala. Wentylacya i różne szczegóły urządzenia wewnętrznego. Wyjątki z programu według którego szpital zbudowano. — O zakładach dla obłąkanych, w ogólności, i o ich systemach.—Zakład dla obłąkanych w *Königsfelden*. Układ ogólny i szczegóły dotyczące urządzenia wewnętrznego. Budynek gospodarczy. Zajęcia pacyentów.—Zakończenie.

Dzięki uprzejmości ziomka naszego d-ra *Tymowskiego*, lekarza zakładu kąpielowego w Schinznach, miałem sposobność zwiedzić i poznać dokładnie pomieniony zakład, oraz dwa inne zakłady lecznicze, w pobliżu Schinznach, położone również w kantonie Aargau, a. m. nowo zbudowany szpital kantonalny w Aarau i zakład dla obłąkanych, w Königsfelden.

Zakłady powyższe odznaczają się wzorowem, pod każdym względem, urządzeniem. Postarano się o to, aby czyniły zadość wszelkim wymaganiom wygody i zdrowotności, zastosowano wszystko, co lekarze i technicy uznali za zbawienne dla chorych.

Nie mogąc podać szczegółowych rysunków, któreby dały czytelnikowi lepsze o tych zakładach pojęcie aniżeli najdłuższy opis, poprzestaję na dołączeniu do sprawozdania mego, tylko niektórych, bardziej ciekawych części ich rozkładów, wykonanych według szkiców odręcznych i łaskawie mi udzielonych planów.

Schinznach, jeden z najdawniejszych zakładów kąpieli siarczanych, stanowi rozległą osadę rozłożoną malowniczo wśród wzgórzy pokrytych lasem i łąkami,— w której oprócz stacyi kolejowej i zabudowań należących do zakładu, innych budynków nie spotykamy. Oprócz obszernego zabudowania klasy I-ej, w którem kąpiele, mieszkania i sale ogólne są urządzone z pewnym zbytkiem, znajdują się tu inne budynki klasy 2-iej, przeznaczone dla osób mniej zamożnych, w których mieszkania i kąpiele są tańsze, ale również bardzo porządne i wygodne,— a nadto, na uboczu, niewielki szpitalik na 60 osób, w którym ubodzy, przeważnie obłożnie chorzy, leczeni są bezpłatnie. Po cienistym parku zakładu, rozrzucone są liczne inne zabudowania, jako to: budynek mieszczący maszyny parowe i turbiny, przeznaczone do poruszania wentylatorów wiatrakowych przewietrzających zakład, oraz do pompowania wody siarczanej ze źródła do zbiorników ustawionych nad maszynami, z których woda już to ogrzana już też o naturalnej swej temperaturze termalnej przeprowadzaną jest rurami podziemnemi do łazienek,—dalej, budynek wielkiej pralni z suszarnią na piętrze,— obory, stajnie, wozownie i inne zabudowania przeznaczone dla licznej służby zakładowej, — wreszcie, oranżerya i niewielka kapliczka, w której co niedziela odprawiane są kolejno nabożeństwa, według różnych obrządków.

Wszystkich powyższych zabudowań nie będę opisywał, bo chociaż są one bardzo dogodnie urządzone i we wzorowym porządku utrzymywane, to jednakże, jako po większej części dawno już wystawione, nie przedstawiają pod względem technicznym nic takiego, co by nie było już znanem powszechnie. Główne jednakże zabudowanie, ze względu na specyalne warunki miejscowe, zasługuje na dłuższą wzmiankę. Wypadło tu urządzić w jednym budynku mieszkania i kąpiele siarczane, w ten sposób, by pacyenci nie wychodząc z zakładu dostawali się bezpośrednio do łazienek, i ażeby przytem mieszkania ich i sale ogólne, nie były wystawione na działanie gazów siarko-wodorowych, wydzielających się z kąpieli.

Rys. 1 przedstawia w ogólnym zarysie układ zabudowania głównego. Pawilony *A* i *B* są jednopiętrowe, inne zaś, mają po trzy piętra. Pawilony *C*, *D*, i nowo dobudowany *E*, jak niemniej piętro półokrągłego pawilonu *A*, przeznaczone na mieszkania dla przeszło 300 osób, są urządzone sposobem hotelowym; po obu stronach korytarza środkowego znajdują się tu oddzielne pokoje, mogące być łączone, w razie potrzeby, w większe mieszkania. Parter pawilonu *C*, mieści kuchnie, śpiżarnie i. t. p., — zaś pawilonu *E*, zarząd zakładu i mniejsze sale jadalne i zebrań. Wielka sala jadalna, wraz z salą muzyki i zebrań, stanowiącą jej przedłużenie, zajmuje piętro pawilonu *B* w całej jego szerokości i otrzymuje światło z obu swych długich boków. Obie te sale, rozdzielone tylko bardzo szeroką arkadą, mogą być razem użyte na bale, koncerty i. t. p. Dół pawilonu *B* przedzielony ścianą podłużną na dwie połowy, stanowi od strony ogrodu otwartą galeryę do spacerowania, opatrzoną kolumnadą dorycką i werendą,— skąd można się dostać kolejno do sali bilardowej, czytelni, sali dla dam i. t. d., zajmujących drugą połowę parteru. Tutaj i w ogrodzie, skupia się życie towarzyskie pacyentów,— odbywają się codziennie koncerty i wspólne zabawy, zdala od łazienek, mieszczących się z drugiej strony głównego pawilonu *B*, a. m. na parterze półokrągłego pawilonu *A*. Pawilon ten oddzielony jest od reszty zabudowania szerokiemi przejazdami, tak że łazienki są zupełnie odosobnione, tylko bowiem schody znajdujące się w dwóch końcach pawilonu *A*, opatrzone podwójnemi drzwiami, łączą je z piętrem, skąd przez kryte ganki oszklone *a* urządzone nad przejazdami, można się dostać do sali jadalnej, mieszkań i. t. d. Osoby nie obawiające się przeziębienia, mogą wychodzić z korytarza kąpielowego wprost na świeże powietrze, przez drzwi znajdujące się na głównej osi pawilonu i pod gankami *a*. Pokoiki łazienek, rozmieszczone po obu stronach korytarza środkowego, posiadają obszerne baseny zagłębione w podłodze, wykładane kaflami; znajdują się tu również i wanny, a w oddzielnych pokojach prysznice wszelkich systemów, przyrządy do inhalacyj a nawet, nowość na zachodzie, dotąd małem powodzeniem się ciesząca, łaźnia parowa, na sposób naszych urządzona. Pokoiki te, obszerne i widne, są sklepione i opatrzone otworami wentylacyjnemi. Przewietrzanie ich odbywa się za pomocą wentylatorów wiatrakowych, które, jak powyżej wspomniałem, mieszczą się w budynku maszyn. Dzięki tej wentylacyi i takiemu rozkładowi zabudowania, pomimo że w rannych godzinach, wszystkie pokoiki łazienek są w użyciu, tylko bezpośrednio nad nimi położonym mieszkaniom udziela się zapach wody siarczanej, w pozostałej zaś części zabudowania, chociaż zewsząd bezpośrednio dostać się można do łazienek, nie daje się go uczuwać.

Oś podłużna pawilonu głównego idzie w kierunku południowo-północnym; nie wiem, czy stało się to przypadkowo, czy też przy wznoszeniu budowli miano to na względzie, bądź co bądź, na okoliczność tę warto zwrócić uwagę. Sala jadalna nie jest tu wystawioną na działanie południowego słońca; w obszernej tej sali w której przeszło 300 osób mieści się swobodnie przy stole, pomimo wentylacyi, pod koniec obiadu, temperatura podnosi się znacznie; byłoby jednak jeszcze gorzej, gdyby okna sali wychodziły na południe. Zakład otwarty jest tylko w lecie, południowe więc słońce nietylko dla sali ale i dla mieszkań, nie jest tu pożądanem. Ale przysłowie „gdzie nie zagląda słońce tam zagląda lekarz", nietylko we Włoszech ma swoje znaczenie (na co zwłaszcza w zakładach leczniczych, nie mówiąc już o właściwych szpitalach, należałoby większą niż dotąd zwracać uwagę), to też do mieszkań pawilonów *C* i *D* i przeważnej liczby pokojów pawilonu półokrągłego, słońce zagląda rano lub też po południu. Gdyby pawilon kąpielowy nie półokrągło, lecz jako prostokąt otaczał podwórko środkowe, rezultat byłby gorszy,— otrzymałoby się wtedy wiele pokojów pozbawionych zupełnie słońca,—i wiele znów wystawionych całkowicie na działanie słońca południowego, co w obu razach byłoby nieodpowiedniem w danych okolicznościach. Stało się to właściwie z pawilonem nowo zbudowanym *E*, w którym mieszka-

nia od południa są na lato za gorące, zaś pokoje od północy, jako pozbawione zupełnie słońca, nie czynią zadość warunkom zdrowotności.

Przy sposobności zauważę, że w miejscowościach leczniczych otwartych podczas zimy, mianowicie na Rivierze włoskiej, pokoje od północy są zwykle w hotelach niezajęte. Po ostatniem trzęsieniu ziemi, w miejsce zniszczonych, wznoszone są nowe hotele, przy czem, wprowadzane są znaczne ulepszenia nietylko w konstrukcyi ale i w planie budynków. Miałem sposobność oglądać budowę dwóch nowo powstających hoteli w Bordigherze; wszystkie pokoje mieszkalne będą tu miały okna zwrócone ku południowi, zaś sale jadalne i inne ogólne, stosownie do swego położenia, oprócz światła południowego, będą jeszcze otrzymywały światło wschodnie i zachodnie. Od północy pozostanie tylko korytarz, przy którym w oddzielnych przystawkach znajdować się będą pomieszczenia drugorzędne, jako to: łazienki, ustępy i. t. d.— W Szwajcaryi, w Davos, gdzie chorzy pozostają przez całą zimę wśród śniegów na wysokości 1500 *m*, mieszkania od północy bywają również z trudnością wynajmowane; oczekiwać więc należy, że przy nowo wznoszonych hotelach i tutaj odpowiednie zmiany w układzie planów zostaną zaprowadzone.

Jako ogólną zasadę przyjąćby należało, że mieszkania w miejscowościach leczniczych zimowych, powinny mieć okna od południa, w letnich zaś od wschodu i zachodu, o ile jakie specyalne warunki miejscowe, jak np. kierunek panujących wiatrów i. t. p. nie staną temu na przeszkodzie. Oczywiście, że zakłady otwarte w ciągu całego roku, mianowicie też w krajach północnych, powinny być zwrócone ku południowi, gdyż łatwiej je zabezpieczyć od gorąca w ciągu krótkich letnich upałów, aniżeli sztucznie ogrzewać i przewietrzać nietylko podczas zimy, lecz i przez znaczną część wiosny i jesieni.

Szpital kantonalny w Aarau, który następnie zwiedziłem, tem się szczególniej odznacza, że przy możliwej prostocie i taniości budowli, uczyniono tu zadość wszelkim wymaganiom wzorowo urządzonego nowoczesnego zakładu leczniczego. Starano się przedewszystkiem o to, aby choremu zapewnić jak największą możność korzystania ze świeżego powietrza i światła słonecznego, dwóch potężnych czynników, bez których żadne organizmy, a tem bardziej osłabione chorobą, rozwijać się należycie nie mogą,—bez których, najbardziej skuteczne środki lekarskie stają się bezsilnemi.

Sztuka budownicza i lekarska nie odrazu jednak doszły do sformułowania zasad, według których wznoszone są najnowsze szpitale, a w ich liczbie i szpital w Aarau,— całe wieki składały się na ich wytworzenie.

Już w głębokiej starożytności szpitale były znane na wschodzie, jak jednak były urządzone, nie wiemy. Między 85 a 160 r. po N. Chr. powstał budynek przy świątyni Eskulapa w Epidaurze, przeznaczony dla chorych. W 380 r. pewna dama rzymska założyła szpital dla chorych, którzy przed tem, jak o tem wspomina S-ty Hieronim, „leżeli w znacznej nieraz liczbie na ulicach i placach publicznych". W pierwszych wiekach oswobodzonego chrześcijaństwa a. m. od IV w. choremi opiekowały się gminy i duchowieństwo, ale szpitale mieszczące się w zwyczajnych domach lub też w klasztorach, niczem od takich budowl nie wyróżniały się. O pierwszym, właściwym szpitalu, wiemy, że wzniesiony został około kościoła Nôtre-Dame w Paryżu w 660 r. za Chlodviga II. Szpitale jakie w tym czasie i wiekach następnych powstawały we Francyi, Włoszech i Niemczech, przedstawiały się jako wielkie sale, często kilkunawowe, podzielone słupami, przy których, zwyczajem klasztornym, znajdowały się podwórka z krużgankami i kaplicą. Kiedy Papież Inocenty III, w 1204 r. nadał szpitalom organizacyę obowiązującą cały świat chrześcijański, która aż dotąd stanowi podstawę urządzeń szpitalnych, pierwotne, źle oświetlone i nienależycie przewietrzane halle, poczęły powoli ustępować miejsce ulepszonym budowlom. W szpitalu w Tonnère, zbudowanym w r. 1293, sala, opatrzona sienią ze schodami, została podzielona niewysokiemi, drewnianemi przegródkami na 40 pokoików, mieszczących po jednem łóżku. Sala otrzymywała światło przez górne okna, pod któremi biegła dokoła galerya, z której dozorujący czuwał nad choremi. Wentylacya odbywała się przez okna i otwory w pułapie. Chorzy wychodzący ze szpitala jeszcze przez tydzień byli tu żywieni i otrzymywali następnie obuwie i ubranie. Na wzór powyższego szpitala, powstało kilka innych, we Francyi.

Do bardziej udoskonalonego, a najdawniejszego typu, wytworzonego po tych próbach pierwotnych, należą szpitale systemu korytarzowego, w którym sale chorych i inne pomieszczenia niezbędne, jako to: kąpiele, sale operacyjne, pokoje dozorców i. t. d. mieszczą się po jednej lub po obu stronach wspólnego korytarza. Wadliwy ten system, według którego wzniesiono najwięcej i niestety aż dotąd istniejących szpitali, przedstawia wprawdzie wielkie dogodności ze względu na obsługę zakładu i nie wymaga wielkiej powierzchni gruntu, lecz posiada tyle słabych stron, że stanowczo, zwłaszcza przy nowych budowlach powinien być zaniechany. Najpierw, sale chorych, zwykle dość głębokie, mogą otrzymywać światło, prócz wyjątkowych wypadków, gdy są narożne, tylko z jednej strony, przez co nietylko źle są oświetlone ale i źle przewietrzane. Następnie, w razie gdy zabudowanie składa się z kilku skrzydeł biegnących w różnych kierunkach, albo dokoła podwórza prostokątnego, co najczęściej się przytrafia, tylko niektóre sale mogą otrzymywać bezpośrednio światło słoneczne. Chociaż w podobnym wypadku, sale dla chorych mogłyby być zwrócone ku stronie słonecznej, zaś korytarze ku północy, to jednakże, ponieważ szpitale tego systemu powstały przeważnie w czasach, gdy na to nie zwracano uwagi, a przytem naruszałoby to symetryę planów, układ taki, przynajmniej w dawniejszych szpitalach nigdzie, zdaje się, nie został zastosowany. Mamy więc tu sale źle oświetlone, źle przewietrzane i w dodatku pozbawione zupełnie ożywczego działania promieni słonecznych. Podwórza szpitalne niezbędne przy tym systemie, za wyłączeniem wypadku gdy szpital zbudowany jest w jednej linii, nigdy należycie przewietrzane być nie mogą, zwłaszcza przy układzie budowli przedstawiającym w planie figurę zamkniętą. Korytarze wreszcie, są tu naturalną drogą, po której choroby zakaźne przechodzą z jednej sali do drugiej, w razie zaś potrzeby odosobnienia pewnej części zakładu, stają temu na zawadzie.

Ogień, któremu, o ile się zdaje, w naszych czasach zawdzięczać będziemy racyonalnie urządzone teatry, stał się głównym powodem reformy budowy szpitali. W szpitalu, Hôtel Dieu w Paryżu, który dawniej był systemu korytarzowego, w 1772 r. powstał pożar, podczas którego, z pośród 5000 znajdujących się w nim chorych, bardzo wielu utraciło życie w płomieniach. Katastrofa wywołała silne wrażenie. Poczęto myśleć wtedy o budowlach, któreby na przypadek pożaru przedstawiały więcej bezpieczeństwa a zarazem odpowiadały lepiej warunkom zdrowotności, ogłoszono konkurs na nową budowlę, i w następstwie takowego przyjęto do wykonania projekt architekta *Rojet'a*, który zaproponował system pawilonowy, przed tem już zastosowany w Plymouth (w Anglii),—zaś paryska akademia nauk, której powierzono osądzenie projektów, wypracowała w skutek tego dla szpitala Lariboisière w Paryżu, program wzorowego typu szpitala, który dotąd stanowi punkt wyjścia przy urządzaniu szpitali we Francyi; podstawą jego jest system pawilonowy.

System pawilonowy zasadza się na tem, że sale dla chorych z odpowiedniemi pomieszczeniami dodatkowemi, znajdują się w oddzielnych pawilonach, stanowiących każdy dla siebie niezależną całość, i złączonych ze sobą swemi wąskiemi bokami, za pomocą wspólnego korytarza. Stosownie do tego, czy korytarz ten biegnie dokoła podwórza, czy też inną przedstawia formę i czy pawilony znajdują się po jednej jego stronie lub też na przemiany po obu, otrzymujemy różne ogólne układy budowl. Środek zajmuje zwykle pawilon zarządu, po jednej stronie którego znajdują się pawilony dla kobiet, po drugiej zaś, dla mężczyzn. Przy tym systemie, sale otrzymując światło z dwóch długich swych boków, mogą być daleko lepiej oświetlane i przewietrzane, zasada jednakowego wystawienia wszystkich sal na działanie słońca, może też być łatwiej przeprowadzoną,—wreszcie zakład leczniczy może być dogodniej podzielony odpowiednio do rodzaju chorób, a oddzielne pawilony dają się z łatwością odosobniać. Jednakże i szpitale wystawiane według tego systemu, nie są bez zarzutów. Pawilony są zwykle kilkupiętrowe, promienie więc słoneczne rzadko tylko i na

krótko przedostawać się mogą do sal dolnych, gdzie przewietrzanie naturalne, skuteczniejsze od wszelkich systemów sztucznych, jest też gorsze aniżeli w salach górnych; z drugiej strony, sale górne, chociaż lepiej są oświetlane i przewietrzane, pod względem śmiertelności, jak to stwierdziła statystyka, dają gorsze wyniki, co przypisać należy tej okoliczności, że zepsute, przepełnione zarazkami powietrze, pomimo wszelkich sposobów przewietrzania, z łatwością przedostaje się z sal dolnych do górnych. Zarówno więc górne jak i dolne sale nie czynią w zupełności zadość wymaganiom, i szkodliwie na siebie wzajemnie oddziaływają. W celu usunięcia tej wady przyjęto jako zasadę, w nowszych szpitalach systemu pawilonowego, by odstępy pomiędzy pawilonami równały się podwójnej ich wysokości, co łatwo daje się zastosować w tym razie, gdy pawilony są ustawione na przemian po obu stronach łączącego je korytarza.— Inny ważny zarzut, jaki można zrobić systemowi pawilonowemu, spowodowany jest tą okolicznością, że korytarze łączące oddzielne pawilony niweczą w wysokim stopniu wyniki jakie starano się tu osiągnąć,—podobnie bowiem jak w systemie poprzednim, stanowią one dogodną drogę, którą choroby zakaźne z łatwością przenosić się mogą z jednego pawilonu do drugiego, przyczem, korytarze tamują swobodne krążenie powietrza dokoła pawilonów. Mając to na uwadze, zastąpiono korytarze w nowym szpitalu S-go Tomasza w Londynie, otwartemi kolumnadami piętrowemi, co bardzo pięknie i monumentalnie wygląda, ale jest ostatecznie tylko półśrodkiem, nie mogącym w zupełności złemu zaradzić, zwłaszcza że pawilony są połączone rzeczonemi kolumnadami, w obu swych końcach.

Ważną epokę w ulepszeniu szpitali, stanowią ostatnie wielkie wojny, podczas których okazała się nagła potrzeba stawiania lazaretów dla tysięcy rannych i chorych, pośród których szerzyły się nieraz gwałtownie choroby zakaźne.— W czasie wojny domowej amerykańskiej, powstały ogromne lazarety polowe urządzane według systemu drewnianych oddzielnych baraków połączonych ze sobą wspólnym korytarzem, mającym kształt koła lub też litery V. Środek koła lub wierzchołek litery V zajmowały zabudowania gospodarcze i zarządu.—W czasie wojny krymskiej powstało przeszło 200 lazaretów barakowych na 136 000 łóżek.—Wojna 1866 r. a zwłaszcza też 1870 — 71 r., wywołały nową potrzebę stawiania lazaretów barakowych, przy urządzaniu których zastosowano różne ulepszenia i zaniechano korytarzy. Czasowe te szpitale, stawiane z drzewa, były stopniowo znoszone, lecz niezwykle pomyślne wyniki, jakie przy tym systemie osiągnięto, zwróciły na nie uwagę specyalistów.

W 1866 r. urządzono sposobem próby, pierwszy stały barak w ogrodzie szpitala Charité w Berlinie, otwarty tylko podczas lata. Barak ten zbudowany z drzewa, na odpowiedniem podmurowaniu, posiadał dokoła krytą galeryę, na którą chorzy wraz z łóżkami mogli być wynoszeni. Sala na 20 łóżek, z pokoikami dla dozorców i pomieszczeniami na wanny i ustępy, otrzymała światło z obu stron; sufit miał naturalną pochyłość dachu, w jego szczycie zaś urządzono wzdłuż całej sali dymnik przykryty w odpowiedni sposób, daszkiem. Po środku sali, umieszczono dwa swobodnie stojące piece do ogrzewania wnętrza w razie potrzeby; przewietrzanie odbywało sposobem najprostszym ale zarazem i najskuteczniejszym, przez okna i dymnik.

Na wzór powyższego baraku, powstały następnie w różnych miejscach inne, bardziej udoskonalone. Drzewo zastąpiono na razie pruskim murem, następnie zaś, wystawiono baraki murowane, tynkowane, malowane wewnątrz olejno, czego przykłady mamy w Bethanien, w Berlinie, w Dreznie i. t. d. Wreszcie, w Friedrichsheim pod Berlinem wystawiono szpital składający się całkowicie z oddzielnych baraków. Skromne baraki pierwotne, otrzymały tu już niezbędne wygodne pomieszczenia dodatkowe, a ze względu iż przeznaczono je nietylko na lato lecz i na zimę, pomyślano o dobrem ich ogrzewaniu i sztucznem przewietrzaniu. Baraki są tu częściowo parterowe, częściowo zaś jednopiętrowe. System ten, lecz w ulepszonej postaci, zastosowany został w nowym szpitalu w Aarau.

Szpital w *Aarau*, oddany do użytku zaledwie przed paru miesiącami, został zaprojektowany dla 250 chorych; wystawione jednakże na razie budynki mogą pomieścić tylko 150 łóżek. Pod budowę tę wybrano miejscowość położoną na niewielkiej wyniosłości po za miastem, o powierzchni 8 *ha*. Dokoła roztacza się rozległy i malowniczy widok na okolicę, woda obficie i z łatwością mogła tu być przeprowadzona, osuszenie gruntu nie przedstawiało też trudności. Cały plac ogrodzony jest niewysokim murem; przez bramę wchodzimy do świeżo założonego ogrodu, przedstawiającego się na teraz jeszcze niepokaźnie, wśród którego rozstawione są symetrycznie pawilony szpitalne. Na środkowej osi placu spotykamy najpierw jednopiętrowy pawilon zarządu *A* (rys. 2), w którym na dole mieszczą się: pokój do przyjmowania chorych, gabinet dyrektora i asystenta, biblioteka, pokój na narzędzia opatrunkowe, biuro zarządu i. t. p., na piętrze zaś mieszkania dyrektora i administratora. Pawilon ten kończą z obu stron niewielkie oddziały przeznaczone dla osób zamożniejszych, w których znajduje się po kilka oddzielnych pokoi z odpowiedniemi pomieszczeniami dodatkowemi. Nieco głębiej, po obu stronach tego pawilonu, spotykamy dwa pawilony jednopiętrowe, a. m. na prawo dla chorób zewnętrznych i chirurgicznych (*B*), na lewo zaś dla wewnętrznych (*C*), służące w połowie dla mężczyzn a w połowie dla kobiet. Po za temi pawilonami, urządzono w tenże sam sposób dwa baraki parterowe (*D* i *D'*) dla chorób zaraźliwych, z których jeden dla mężczyzn a drugi dla kobiet. Pomiędzy temi czterema pawilonami pozostawiono miejsce na wybudowanie w przyszłości dwóch pawilonów przeznaczonych dla chorób skórnych i wenerycznych (*a* i *a'*), oraz pawilonów kąpielowego i operacyjnego (*b*), których dotąd z powodu braku funduszów wystawić nie było można. W końcu placu, na osi głównej, mieści się jednopiętrowy pawilon dla dzieci (*E*), za nim pawilon dla położnic (*F*), wreszcie, na boku, trupiarnia z dwoma pokoikami do sekcyj (*H*), zakryta przed wzrokiem chorych przybudówką przeznaczoną na skład narzędzi ogrodniczych i pożarnych. Na samym środku placu wzniesiono budynek maszyn i gospodarczy (*K*) w którym mieszczą się kuchnie, pralnie, kotły parowe, dwa wentylatory wiatraczkowe poruszane maszyną parową i. t. d.,— urządzony na wzór takiegoż budynku w zakładzie obłąkanych w Königsfelden, o którym więcej szczegółowo wspomnę poniżej, opisując rzeczony zakład. Elewacye główne wszystkich pawilonów zwrócone są na południe, z niewielkiem odchyleniem ku wschodowi, a to w celu wystawienia sal dla chorych na jak najdłuższe działanie promieni słonecznych.

Przy sposobności nadmieniam, że w budującym się nowym szpitalu w Medyolanie, przeznaczonym dla chorób zakaźnych, przy którym architekt *Giachi* zastosował również system barakowy, kierunek osi podłużnej baraków jest wręcz przeciwny aniżeli w Aarau, a. m. jest on południowo-północnym. Różnica pomiędzy działaniem słońca południowego i tramontany północnej (wiatru północnego) we Włoszech, jest bardzo znaczną; ku południowi więc i północy zwrócono tu tylko wąskie boki baraków, długie zaś ich boki wystawiono na wschód i zachód, aby w ten sposób główne ściany sal podlegały wpływom słońca na przemian, przez co ogrzewanie i wentylacya wnętrza, będą bardziej równomierne. Nie dowodzi to jednak by kierunek wschodnio-zachodni podłużnej osi szpitala w Aarau był złym. Tu i tam miano tylko na względzie miejscowe warunki klimatyczne, o ile bowiem słońce południowe ma ważne znaczenie w Szwajcaryi, zwłaszcza dla szpitali, o tyle we Włoszech, może się ono okazać, w czasie lata, nawet szkodliwem.

Pawilony i baraki szpitala w *Aarau*, są w ten sposób rozstawione, że nawet wówczas gdy zostaną dobudowane brakujące budynki, odstępy pomiędzy niemi równać się będą podwójnej ich wysokości, budynki więc nie stawiają tamy działaniu słońca ani też swobodnemu krążeniu dokoła nich, powietrza.

Wszystkie zabudowania odznaczają się charakterem poważnym i skromnym, wygodę bowiem i praktyczność miano tu przedewszystkiem na względzie. Nie będę opisywał szczegółowo każdego pawilonu, gdyż budowano je według jednej zasady, a nieznaczne różnice dotyczą tylko szczegółów. Dołączam plan pawilonu dla chorób wewnętrznych (rys. 3), dający dostateczne pojęcie o wszystkich zabudowaniach przeznaczonych dla chorych. Pawilon ten jest jednopiętrowy. Środek, zajmuje sień (1) ze schodami i pokój dla rekonwalescentów (2), po prawej stronie takowych znajduje się oddział dla męż-

czyzn, po lewej zaś—dla kobiet. Układy obu oddziałów na parterze i na piętrze są zupełnie jednakowe. Małe przejście, przy którem mieszczą się: pokój odosobniony na 2 łóżka dla chorych (3), pokój dla dozorcy (4) i podręczna kuchenka (5), prowadzi do sali (6) na 14 łóżek oświetlonej z obu długich swych boków. W końcu sali urządzony jest mały pokoik dla rekonwalescentów (7) w rodzaju balkonu zasłoniętego z trzech stron ścianą, z czwartej zaś opatrzonego wielkiem oknem i werendą. Ściany pokoiku są gustownie pomalowane olejno z pompejańska,— dokoła ustawiono wygodne kanapy wyściełane, po środku zaś znajduje się stół z wiszącą nad nim lampą a na parterze urządzono bezpośrednie wyjście do ogrodu.— Po jednej stronie balkonu mieszczą się pokoiki przeznaczone na umywalnie (8) i łazienki (9), po drugiej zaś na garderobę (10) i na waterklozety. Do pokoików kąpielowych i do klozetów, przechodzi się przez maleńkie pasażyki opatrzone podwójnemi drzwiami i oknami, co utrudnia przedostawanie się do sali, złych wyziewów.

Zaprowadzono tu wszędzie telefony, dzwonki elektryczne i oświetlenie gazowe. Oświetlenie gazowe, zdaniem d-ra *Tymowskiego*, stanowi jedyny zarzut jaki szpitalowi temu można zrobić. Jeden płomień gazowy wydziela w ciągu godziny 92,8 *l* kwasu węglanego, podczas gdy silny robotnik wydycha w tym czasie 16,7 *l*. Tym sposobem jeden płomień gazowy zużywa więcej powietrza aniżeli 5½ osób. Okoliczność ta przemawia wymownie przeciwko oświetleniu gazowemu w szpitalach, i za zastosowaniem oświetlenia elektrycznego. W Szwajcaryi, gdzie tak często przytrafiają się znaczne spadki wód, a więc motory wodne mogą być urządzane prawie bez nakładu, oświetlenie elektryczne, jako niekosztowne, zaprowadzone już zostało z powodzeniem w wielu górskich stacyach klimatycznych, i to nietylko na zewnątrz budowli ale i wewnątrz takowych, t. j. w salach i wszystkich numerach hotelowych; szkoda, że nie zastosowano go dotąd w szpitalach.

Pawilony, a właściwiej baraki, dla chorób zaraźliwych, tem się tylko różnią od powyżej opisanego, że są trochę mniejsze, i parterowe, a nadto że sale są bez pułapu i że ich sufit stanowi podszalowanie dachu, zaopatrzonego w środku, w podłużny szeroki dymnik, który za pomocą klap może być zamykany w całości lub częściowo.

Pod każdym pawilonem urządzone są duże zbiorniki powietrza, o ścianach i drzwiach podwójnych z wypełnieniem pustej pomiędzy niemi przestrzeni złemi przewodnikami ciepła,— do których, kanałami podziemnemi o przekroju około 1¼ × 2 *m* wtłaczane jest świeże powietrze z budynku centralnego, za pomocą dwóch powyżej wspomnianych wentylatorów wiatrakowych. Powietrze to ogrzewane jest parą doprowadzaną z kotłów zabudowania centralnego rurami pokrytemi złemi przewodnikami ciepła, i idącemi wewnątrz obszernych kanałów wentylacyjnych. (Przez kanały te, idą również z budynku centralnego, rury z wodą gorącą i zimną, w którą zaopatrzone są wszystkie pawilony. Rury te są także pokryte złemi przewodnikami ciepła). Wewnątrz zbiornika powietrza, para przechodzi przez system rur żelaznych tworzących wielką wężownicę, która całkowicie lub też częściowo może być opuszczoną do odpowiedniego zagłębienia. Stosownie do położenia wężownicy, powietrze wtłaczane przechodząc całym swym prądem lub też tylko częściowo pomiędzy jej rurami, ogrzewa się do niższej lub wyższej temperatury i przez odpowiednie, wewnątrz ścian przeprowadzone kanały, przedostaje się do sal każdego pokoju oddzielnie. Powietrze zużyte uchodzi jednocześnie przez otwory urządzone nad podłogą i pod sufitem, do innych kanałów wyprowadzonych po nad dach. Zależnie od tego, czy ogrzane czy też chłodne powietrze ma uchodzić przez kanał, otwierane są górne lub dolne otwory. Przypływ powietrza świeżego i odpływ zużytego, mogą być regulowane za pomocą żaluzyj żelaznych, opatrzonych przeciwwagą, które szczelnie zamykają wszystkie otwory. Otwory te są kwadratowe i prostokątne, o przekroju mającym 30—50 *cm*. Powietrze przesyłane do wnętrza pawilonów w porze letniej nie jest ogrzewanem, owszem przechodząc przez długi kanał podziemny i zbiornik piwniczny, nieznacznie się w nich ochładza. Zresztą, dobre przewietrzanie wnętrza uskuteczna się w tej porze roku sposobem naturalnym, gdyż wszystkie okna, o ile na to pogoda pozwala, a przynajmniej górne ich części, a w barakach, i górne dymniki, są całemi dniami otwarte. Przezorności dozorców zakładu pozostawione jest czuwać nad tem, ażeby w czasie wiatrów, dla uniknięcia przeciągów, okna były zamykane w całości lub też częściowo.

(*D. n.*) *Stefan Szyller*, bud.

DŻUT,

jego gatunki, obrabianie przedwstępne i sposób przędzenia.

(Ciąg dalszy)[1].

Następną po moczeniu czynnością jest rozgniatanie mechaniczne czyli międlenie dżutu, polegające na przepuszczaniu włókien przez kilkanaście par wałków żłobkowanych.— Najdawniej używana międlica (Quetschmaschine, softener) systemu *Urquhart'a* składa się z 20 do 40 par wałków żelaznych ze spiralnemi rowkami, kierunek których jest naprzemiany zmienny, tak np. jeżeli dolny wałek pierwszej pary ma rowki na lewo, to górny ma rowki na prawo; w drugiej parze, przeciwnie, dolny wałek ma rowki na prawo a górny na lewo. Dolne wałki otrzymują ruch mechanicznie, wierzchnie zaś, będąc mocno przyciskane do dolnych sprężynami, obracają się za pomocą tarcia.—Dla uniknięcia przywierania włókien przy wychodzeniu takowych z maszyny, rowki na ostatniej parze wałków wyżłobione są wzdłuż takowych, a nie spiralnie; nadto, wałek górny tejże pary osadza się swobodnie bez naciskania sprężyną lub ciężarem.

Przędziwo przygotowane do międlenia zakłada się zwykle dolnemi końcami na przód, t. j. w stronę wałków, rozkładając na raz po dwa pęczki na szerokości maszyny. Dżut przeszedłszy raz przez taki szereg wałków, przegniata się silnie i wielokrotnie we wszystkich kierunkach i nabiera przez to żądanej miękkości i giętkości. Jedna maszyna obsługiwana przez 4-ch ludzi, może w ciągu 12-u godzin przerobić około 20 tysięcy funtów.—Nowa międlica systemu *Lawson and Sons*, składa się z 6-u par wałków rozstawionych nie w prostej linii, lecz na obwodzie połowy okręgu koła. Dolne wałki (4½ cala średnicy)otrzymują ruch mechanicznie, górne (6 cali średnicy) przyciśnięte są do dolnych sprężynami. Rowki na wałkach idą równolegle do ich osi; liczba ich na dolnych wałkach— licząc od pierwszego do szóstego zmniejsza się stopniowo co dwie pary, a. m. pierwsze i drugie wałki posiadają po 18, 3-cie i 4-te—po 16, 5-te i 6-te—po 14 rowków. Stopniowe zmniejszenie liczby rowków ma to na celu, ażeby włókna, przy jednakowej prędkości wszystkich wałków, nie rozrywały się; gdy bowiem mniejszej liczbie rowków odpowiada mniejszy obwód wałka,— to przy stopniowem zmniejszaniu liczby rowków, skraca się w tym samym stosunku droga, jaką włókno musi przebyć. Tak umieszczone wałki otrzymują z początku prędki ruch na przód, t. j. w stronę wejścia włókien do maszyny; następnie wałki obracają się w odwrotną stronę z prędkością bardzo powolną, lecz czas trwania obu obrotów jest jednakowy. Wydajność tej maszyny w ciągu 12-u godzin przy obsłudze 4-ch ludzi, wynosi 12 tysięcy funtów. Pod względem jakości wykonywanej roboty maszyna ta, w porównaniu z poprzednio opisaną, działa niezupełnie zadowalniająco, gdyż przy grubych włóknach równolegle rowki nie są w stanie rozłożyć wchodzących pęczków na wszystkie strony, skutkiem czego włókna znajdujące się pośrodku masy, wcale nie podlegają ciśnieniu rowków i wychodzą niezmiękczone.—Zwróciwszy więc uwagę na małą wytwórczość maszyny, ma niedokładność jej działania i dość złożony ustrój podlegający częstym uszkodzeniom, należy oddać pierwszeństwo międlicy *Urquhart'a*, chociaż takowa jest droższą. Zauważyć tu należy, że urządzenie międlic dżutowych musi być zupełnie od-

---

[1]) Patrz zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. b, str. 233.

rębnem od urządzenia międlic dla lnu i konopi. Przy międleniu lnu potrzeba pokruszyć i oddzielić przylegającą tkankę drzewną, a zatem wałki powinny działać więcej przez uderzanie niż naciskanie: przy obrabianiu dżutu, gdzie nic nie ma do oddzielenia i gdzie potrzeba tylko zmiąć włókno, wałki muszą działać przez naciskanie.

Nowe sposoby rozmiękczania dżutu polegają na połączeniu obu poprzednich czynności, t. j. skrapiania i międlenia w jedne,—przyczem wygrywać się winno na czasie i sile roboczej. Maszyna służąca do tego, składa się z opisanej wyżej międlicy *Urquhart'a*, z przodu której umieszczony jest przyrząd skrapiający systemu *Paterson'a* lub *Butchard'a*.

Przyrząd *Peterson'a* składa się z dużej, czworokątnej wanny blaszanej, pośrodku której znajduje się takież naczynie, lecz mniejszych wymiarów. W naczynie środkowe nalewa się olej, a w przestrzeń pomiędzy ściankami obu naczyń— woda; obie ciecze utrzymują się w ciepłym stanie za pomocą pary. Wanny te ustawione są nad przedniemi wałkami zwykłej międlicy, a ciecze skrapiające rzęsiście włókna znajdujące się na maszynie, spływając przez rurki wychodzące ze skrzyń prostopadle i zakrzywiające się następnie równolegle do osi wałków. Każda pozioma odnoga rurki posiada mnóstwo drobnych otworów, służących dla wypuszczania cieczy wąskiemi strumieniami. Nad dwoma pierwszemi parami wałków sączy się woda, nad trzecią olej. Ażeby uniknąć niepotrzebnego wyciekania, każda rurka posiada po dwie klapy, zamykające się automatycznie w czasie bezczynności maszyny. Do zbierania nadmiaru tłuszczu i wody, ściekających po przejściu przez włókna, służy naczynie ustawione pod maszyną.

Inny przyrząd skrapiający, systemu *Butchard'a*, składa się z dwóch koryt umieszczonych obok siebie w poprzek międlicy *Urquhart'a* i nad 2-a pierwszemi parami wałków. W jednem, z przodu leżącem korycie, znajduje się ciepła woda, w drugiem podegrzany olej. W obu korytach, wzdłuż takowych umieszczone są długie cylindry żelazne, otrzymujące ruch swój od wałków maszyny; cylinder zanurzony w wodzie posiada na swej powierzchni małe wydrążenia, drugi zaś cylinder, pogrążony w oleju, jest zupełnie gładki. Od tej strony, w którą obracają się cylindry, znajduje się przy każdym z nich arkusz blachy przytykający ukośnie, t. j. po stycznej i równolegle do ich osi,—ciecz przylegająca do wałków w czasie ich obrotu, spływa na ten arkusz i następnie spada na włókna przez drobne otwory, przekłóte w dolnej części blachy.

Doświadczenie wykazało, że dżut skrapiany mechanicznie, zazwyczaj z początku czynności bywa suchym, pod koniec zaś zanadto mokrym. Dżut odrazu moczony i międlony, nie pozostając przez czas dłuższy pod wpływem wody i oleju, nie rozmiękcza się dokładnie i dlatego nie może być niezwłocznie dalej przerabianym, bez szkodliwego wpływu na następne czynności. Dlatego też włókno międlone takim sposobem, układa się zwykle dodatkowo w skrzyniach i pozostawia je tamże około 2-ch dni celem ostatecznego przetrawienia.— Z tego wszystkiego cośmy wyżej przytoczyli, wynika, że przy automatycznem skrapianiu i zarazem międleniu, nie wygrywa się ani na czasie, ani na liczbie robotników, ani na jakości samego moczenia i międlenia.

Z przyczyny niejednostajnej grubości włókien dżutu, szczególniej w dolnych końcach, takowe zwykle odrzyna się w razie wyrabiania cienkich numerów przędzy. Odrzynanie to uskutecznia się ręcznie na pieńku za pomocą siekiery, lub za pomocą ustawionego poziomo ostrzem do góry noża, po którym przesuwa się i silnie naciska pęczek włókien.—Przy takim sposobie odrzynania, odcięty koniec włókna nieco się stępia i zakrzywia, skutkiem czego, nie mogąc się wyprostować przy następnych czynnościach, niedokładnie się łączy z końcami innych włókien. Z tego powodu przyznać należy pierwszeństwo odcinaniu mechanicznemu, zasadą którego jest właściwie nie odrzynanie, lecz odrywanie końców siłą działającą wzdłuż włókna

Główną częścią składową maszyny odrywającej (n. Schnippmaschine) systemu *Finlayson'a* — jest duży bęben pokryty na swej powierzchni stalowemi igłami ($^5/_8$ cala dług.) i zaopatrzony z wierzchu drewnianą pokrywą, przyciskającą włókna do igieł. Przed głównym bębnem powyżej jego osi, umieszczone jest półokrągłe koryto, w którem spółśrodkowo obraca się mały bęben obity igłami, blisko podchodzącemi do dna koryta i pochylonemi w stronę przeciwną obrotowi małego bębna. Oś tego ostatniego jest pozioma, a zarazem prostopadła względem osi dużego bębna. Po obu stronach koryta znajdują się dwa płótna bez końca; na jednem z nich robotnik rozkłada włókna równolegle do osi małego bębna w taki sposób, ażeby końce przeznaczone do oderwania zwieszały się na dół od strony dużego bębna. Włókna pochwycone przez igły małego bębna zaczynają się pomału posuwać ku środkowi, t. j. do najniższego miejsca koryta, gdzie podlegając działaniu igieł dużego bębna, odrywają się na żądanej długości; dolne oderwane kawałki spadają do oddzielnej skrzyni, a pęczki włókien wychodzą z przeciwnej strony małego bębna, gdzie umieszczone jest drugie płótno. Maszyna tego systemu może w ciągu 12-u godzin przerobić około 15 tysięcy funtów, z których 20% stanowią odcięte końce; jednakże można na niej przerabiać tylko cienkie gatunki dżutu, gdyż z przyczyny pośpiesznego i krótkiego działania igieł dużego bębna, włókna pozostają często z niezupełnie oderwanemi końcami, co szczególniej zdarza się przy grubym dżucie.

Daleko lepiej i skuteczniej działa maszyna systemu *Lawson'a and Sons*, składająca się z dwóch bębnów, powierzchnia których pokryta jest prostopadłemi igłami; z przodu obraca się płótno bez końca i dwie pary żelaznych, żłobkowanych wałków. Płótno, na którem rozkłada się przędziwo i wałki zasilające mają sobie nadany podwójny ruch, jeden za drugim w krótkim przeciągu czasu kolejno następujący. Końce włókien dostają się najprzód do bębnów, a wszedłszy tam na mającą się oderwać długość, zostają wstrzymane w biegu przez zatrzymujące się wałki, które po chwili otrzymują ruch w odwrotną stronę, przyczem włókna gotowe t. j. z oderwanemi końcami, wychodzą z maszyny. Przy takim ustroju przyrządu zasilającego, robotnik czekać musi z rozłożeniem przędziwa do chwili, kiedy wałki zaczynają obracać się na przód i jeżeli przez nieuwagę chwilę tę przepuści, musi czekać do następnego obrotu. W wielu maszynach dla uniknięcia tej straty czasu, przyrząd zasilający otrzymuje oddzielny niezależny ruch i może być puszczany w bieg w razie potrzeby. Maszyna odrywająca przerabia w ciągu 12-tu godzin przeciętnie około 12 tysięcy funtów.

Przędzenie dżutu zgrzebnego. Przy nowym sposobie przeróbki dżutu, czynności przygotowawcze kończą się zwykle na oddzieleniu końców, poczem następuje zgrzeblenie (gręplowanie); jednakże w wielu fabrykach stosowanem jest dotąd przed zgrzebleniem rozrywanie przędziwa na krótkowłókniste pakuły; ten sposób przeróbki ma na celu zaoszczędzenie igieł zgrzebnic, które wtedy nie tak prędko się zużywają.

Maszyna służąca do rozrywania przędziwa czyli t. z. wilk (Reisswolf, teazer), używana obecnie przeważnie do przerabiania odpadków, składa się z dużego bębna o wielkiej prędkości, zaopatrzonego na powierzchni grubemi igłami. Włókna wchodzą do maszyny za pomocą iglastego wałka lub też za pomocą dwóch par wałków żłobkowanych, prędkość których jest bardzo mała. Stosunek pomiędzy prędkością dużego bębna i wałków żłobkowanych (lub wałka iglastego), warunkuje stopień rozrywania włókien; i tak np. przy większej różnicy w tych prędkościach, rozrywanie także jest większe. Ponieważ włókna wchodzące na tego rodzaju maszyny są jeszcze zupełnie wilgotne, przeto obicie bębnów, t. j. iglasta ich powierzchnia robi się nie ze skóry, jak to zwyczajnie bywa, lecz z drewnianych listew, w które wbite są stalowe igły. Skóra paczy się bowiem z wilgoci i kurczy, przez co igły tracąc pierwotny kierunek, źle działają na włókna i łatwo się psują; drewniane pokrycie ma jednak także swoją złą stronę, albowiem w tym razie nie można nadać igłom należytego kształtu i nachylenia, warunkującego energiczniejsze działanie, gdy tymczasem przy skórzanych obiciach z łatwością da się to uskutecznić.

Pomijając powyżej opisaną czynność, stosowaną przeważnie do przerabiania odpadków, bezpośrednio po wstępnych czynnościach miękczących i po odcięciu grubych końców, następuje zwykle zgrzeblenie, celem którego jest rozdzielenie włókien wzdłuż na pojedyńcze, elementarne ich części składowe, usunięcie kurzu, krótkich włókien i przylegających ciał obcych, nadanie włóknom jednakowej długości

i kierunku, i wreszcie połączenie ich (bez skręcania) w jednę pulchną taśmę. Po pierwszem zgrzebleniu, tak zwanem „z gruba“, taśma dżutu przechodzi na drugą zgrzebnicę zwaną cienką. W budowie odnośnych dwóch maszyn istnieje pewna, niewielka zresztą różnica, skutkiem czego odróżniać należy dwa rodzaje zgrzebnic: grubą i cienką.

Pierwsza— składa się z dużego bębna (o poziomej osi) mającego 4 stopy średnicy przy 6-u stopach szerokości; z przodu założone jest płótno, służące do rozkładania przędziwa, które następnie dostaje się do bębna za pomocą wałków zasilających, obracających się w żelaznem korycie. Z wierzchu lub z dołu dużego bębna, na przestrzeni połowy jego okręgu, umieszczone są dwie pary wałków, z których jeden nazywa się roboczym, a drugi oczyszczającym. Każde dwa wałki, w parze działające, stykają się z sobą i z dużym bębnem. Z drugiej strony bębna znajduje się wałek większy niż poprzednie, zwany odbiorczym. Duży bęben i wszystkie wałki, zacząwszy od zasilających posiadają obicie iglaste utworzone z drewnianych listew, w które wbite są pochyło igły stalowe.—Przerabianie przędziwa na zgrzebnicy zaczyna się od rozłożenia na przedniem płótnie na raz trzech lub czterech pęczków włókien i to najprzód dolnymi końcami; wałki zasilające, obracając się bardzo powolnie zabierają te włókna i przesyłają je do głównego bębna, igły którego osadzone są w przeciwnym kierunku, t. j. nachylone są w inną stronę, niż igły pierwszych wałków. Duży bęben obracając się w tę samą stronę co i wałki zasilające, lecz z daleko większą szybkością, porywa włókna, rozrywa je i czesze; następnie przędziwo spotyka po drodze pierwszy wałek roboczy, który posiada ruch i nachylenie igieł w stronę przeciwną w porównaniu z głównym bębnem; z powodu mniejszej prędkości obwodowej wałka roboczego, włókna znowu się rozrywają i rozdzielają, przechodząc częściowo na jego powierzchnię, skąd następnie dostają się na wałek oczyszczający, który przy większej prędkości posiada nachylenie igieł w przeciwną stronę, kierunek zaś ruchu jednakowy z wałkiem roboczym. Ponieważ prędkość na obwodzie głównego bębna jest szybszą, niż prędkość wałka oczyszczającego, przeto pochwycone przez ten ostatni włókna, przechodzą znów na duży bęben, przyczem znowu następuje rozdzielanie i oczyszczanie, chociaż w mniejszym niż poprzednio stopniu. Rozerwane i oczyszczone włókna schodzą wreszcie z powierzchni głównego bębna za pomocą wałka odbiorczego, który posiada prędkość mniejszą, kierunek obrotu przeciwny, a nachylenie igieł w tęż samą stronę, co duży bęben. Następnie dżut przechodzi pomiędzy parą wałków żłobkowanych, skąd w kształcie cienkiego arkusza waty stopniowo zwężającego się w taśmę, dostaje się pomiędzy gładkie wałki tłoczące i przeszedłszy przez takowe spada do podstawionej blaszanki.— Po pierwszem zgrzebleniu taśma dżutu wychodząca z maszyny nie powinna zawierać pozlepianych włókien, a długość tych ostatnich, nie przechodząc granicy 55 *cm*, powinna być jednostajną. Jedna gruba zgrzebnica może przerobić dziennie około 1500 *kg* surowego dżutu.

Głównem zadaniem powtórnego zgrzeblenia, jest dalsze skrócanie i rozdzielanie włókien, nadanie im możebnie jednakowej długości i oddzielenie krótkich włókien, kurzu i. t. d. Po powtórnem zgrzebleniu otrzymuje się wstęgę równiejszą, nie zawierającą węzełków; innemi słowy włókna ułożone są mniej więcej równolegle a długość ich dochodzi przeciętnie do 35 *cm*. Cienka zgrzebnica różni się od poprzedniej głównie cienkością stalowych igieł i liczbą wałków roboczych i oczyszczających, których posiada trzy lub cztery pary, większą zaś liczbę takowych tylko w razie wyrabiania cienkich numerów przędzy. Celem wprowadzenia dżutu do cienkiej zgrzebnicy, pewna liczba taśm (najwięcej 12), pochodzących z grubej zgrzebnicy, rozkłada się zwykle na płótnie cienkiej zgrzebnicy, skąd taśmy te przechodząc przez wszystkie iglaste wałki maszyny, łączą się i wyciągają w jedną wstęgę, więcej zbitą i równą. Taki sposób używa się jednak tylko przy grubych numerach przędzy; dla cienkich zaś numerów, gdzie potrzeba złączyć 20 lub więcej taśm, stosowaną bywa osobna maszynka, która nawija pojedyńcze taśmy na jeden lub dwa wałki, pomieszczane następnie przed wałkami zasilającemi cienkiej zgrzebnicy. Przy wyjściu dżutu z ostatniego wałka iglastego, cały arkusz waty zwęża się stopniowo, tworząc odrazu jedną taśmę lub rozdzielając się poprzednio na 2 lub 3 części, z których każda przechodzi oddzielnie przez swoją parę wałków żłobkowanych, poczem dopiero taśmy te łączą się z sobą za pomocą dwóch wałków tłoczących. Ten ostatni sposób nie zawsze jest dobry, gdyż chwilowe rozerwanie się jednej tylko taśmy składowej, wpływa na otrzymywaną przędzę, czyniąc ją nierówną i niejednostajną. Cienka zgrzebnica może przerobić dziennie do 1000 *kg* dżutu.

Iglaste obicia głównego bębna i wałków zanieczyszczają się często pozostającemi cząstkami włókien, a nadto tłuszczami (używanymi przy rozmiękczaniu), które wraz z pyłem i kurzem twardnieją i osadzają się na igłach. Dla usunięcia pozostałych włókien zgrzebnice czyszczą się dwa lub trzy razy dziennie, za pomocą krótkich haczyków; dla usunięcia zaś tłuszczów zgrzebnice oczyszczane bywają raz na miesiąc, za pomocą stalowych szczotek, ręcznie lub maszyną.

Po zgrzebleniu, następuje wyciąganie, mające na celu, za pomocą ciągłych wyciągań i zdwajań wyrównanie taśmy, t. j. doprowadzenie jej przekroju we wszystkich miejscach do jednostajnej grubości, ostateczne oczyszczenie włókien i rozdzielenie ich wzdłuż na elementarne części. Taśmy pochodzące z cienkiej zgrzebnicy, przepuszcza się zazwyczaj przez dwie, a przy cienkich numerach nawet przez trzy ciągalnie, albowiem im więcej razy taśma przechodzi przez te maszyny, tem równiejszą i bardziej czystą się staje. Dla oszczędzenia czasu i zbytecznych wydatków liczba tych wyciągań ograniczoną jest jednak zwykle do możebnego minimum. Ciągalnia (Strecke, drawing), składa się z wałków zasilających i wyciągających; prędkość tych ostatnich jest większą niż pierwszych, w skutek czego następuje rozciągnięcie taśmy, to jest zmniejszenie się jej grubości. Im stosunek tych prędkości do siebie jest większy, tem i wyciąganie staje się większem. Odległość pomiędzy wałkami zasilającemi i wyciągającemi powinna w zupełności odpowiadać długości włókien. Jeżeli odległość ta jest krótszą niż włókna, to takowe przy wyciąganiu będą się rwały, gdyż są one wtedy z obu końców przytrzymywane przez wałki. Jeżeli zaś odległość ta jest o wiele większą od długości włókien, to takowe będą opadać na dół, plącząc się i tworząc węzły i nierówności. Zdarza się to częstokroć przy przerabianiu długowłóknistego dżutu zmieszanego z krótkowłóknistemi odpadkami; w tym wypadku dla uniknięcia plątania, długowłóknisty dżut rozrywa się najprzód na wilku i po przepuszczeniu przez grubą zgrzebnicę, miesza z odpadkami dopiero przy cienkiem zgrzebleniu. Odległość pomiędzy wałkami, wynosząca 25 do 40 *cm*, zmniejsza się stopniowo przy każdem następnem wyciąganiu, ponieważ włókna rozdzielają się i skracają, a nadto zmniejsza się także grubość taśmy. Każda otrzymana taśma jest wynikiem połączenia kilku taśm z poprzedniej maszyny i ich wspólnego wyciągania; jeżeli więc stopień wyciągania przewyższa stopień zdwajania, to i wychodząca taśma będzie cieńszą od każdej wchodzącej. Oprócz wyżej opisanych wałków ciągalnia posiada jeszcze szereg ruchomych grzebieni, które na przestrzeni między wałkami, podtrzymują swobodnie wiszącą część taśmy, a posiadając przytem pewien ruch postępowy, rozdzielają, oczyszczają i równolegle układają włókna.

Zwykła ciągalnia składa się z 3-ch wałków zasilających gładkich, tak umieszczonych, że taśma wyszedłszy z blaszanki obchodzi tylny wałek z dołu, potem środkowy z wierzchu i wreszcie idzie pod trzeci wałek, następnie przeczesuje się 6 rzędami grzebieni, posiadającemi ruch postępowy na przód, t. j. w stronę wałków wyciągających, które umieszczone są przed grzebieniami. Jeden z tych wałków, mianowicie dolny, opatrzony jest małemi rowkami i otrzymuje ruch od maszyny, górny zaś wałek jest gładki, oklejony skórą i obraca się siłą tarcia o dolny wałek. Grzebienie otrzymują ruch postępowy za pomocą dwóch równoległych śrub, ustawionych w poprzek wałków, na przeciwległych ich stronach. Śruby te posiadają spiralnie wyżłobione rowki, w których mogą być umieszczane grzebienie takim sposobem, że jeden koniec każdego z nich opiera się na jednej śrubie, a drugi na przeciwległej. Przy jednoczesnym obrocie śrub, grzebienie posuwają się na przód, a skoro pierwszy z nich dojdzie już do końca, to pod działaniem mimośrodu i sprężyn opada na dół na dwie drugie śruby, tak samo ustawione jak i pierwsze, lecz posiadające rowki spiralne o więk-

szym skoku i skierowane w przeciwną stronę. Przy takim urządzeniu, grzebień przechodzi powrotną drogę daleko prędzej, dochodząc zaś do tylnego końca, podrzucony zostaje na pierwotne miejsce, podobnież za pomocą sprężyn i mimośrodów. Całe to urządzenie, podobnie jak i wiele innych szczegółów ustroju ciągalni i innych maszyn do przędzenia dżutu, naśladuje zresztą urządzenie podobnych maszyn do przędzenia lnu.— Wychodząc z pod wałków wyciągających, taśmy łączą się zwykle po dwie i przechodząc następnie przez jedną parę gładkich, żelaznych wałków, z których dolny otrzymuje ruch od maszyny, górny zaś przez tarcie o dolny,—opadają do blaszanki. Niezależnie od takiego łączenia, taśmy, zdwajanie ich odbywa się często już przed przejściem przez wałki zasilające; otrzymana taki sposobem taśma składa się z 4-ch pierwotnych. Gdy wszakże przy znacznej grubości taśmy czesanie odbywa się nieregularnie, przędzalnicy starają się nie łączyć nigdy więcej nad dwie taśmy, przed wyciąganiem.

Druga ciągalnia różni się od pierwszej tylko w szczegółach; i tak np. pierwsza ciągalnia ma zwykle większe wymiary, odległość między wałkami jest także większą, dolne walce posiadają głębsze rowki, górne zaś są bez skóry, a nawet często żłobkowane i. t. d. Oprócz opisanej wyżej ciągalni, są jeszcze inne jej systemy, różniące się tylko w przyrządzie czeszącym, który posiada niekiedy grzebień okrągły, albo też płaskie grzebienie otrzymujące ruch za pomocą cylindra lub łańcuszka. Ciągalnia z obracającym się grzebieniem okrągłym, t. j. z wałkiem pokrytym igłami osadzonemi spiralnie, nie działa tak dobrze, jak powyżej opisana, a to z przyczyn następujących: podtrzymywanie włókien uskutecznia się tylko za pomocą niewielu igieł cylindra; igły te wchodzą i wychodzą z nich w kierunku ukośnym, skutkiem czego, jeżeli długość włókna niezupełnie odpowiada odległości pomiędzy wałkami, przednie włókna pochwycone przez wałki, wyciągają się z reszty masy wpierw, niż końce tylnych włókien zdążą podejść do grzebieni. Przyrząd tego rodzaju działa wprawdzie szybko, nie wymaga częstych naprawek i jest mniej kosztowny, pomimo tego wychodzi on zupełnie z użycia z przyczyny niedokładnego działania. Daleko lepiej czeszą grzebienie płaskie przytwierdzone na powierzchni dość dużego wałka, tworząc tym sposobem jeden grzebień cylindryczny, z całkiem równoległemi rzędami igieł; za pomocą sprężyn grzebienie te utrzymują swój pionowy kierunek. Przyrząd ten rozczesuje włókna dobrze i prostopadle do swej długości; gdy wszakże bęben z grzebieniami leży nieco wyżej od wałków wyciągających i taśma musi opierać się o pewną część jego powierzchni, przeto wywiązuje się niepotrzebne natężenie, powodujące częstokroć rozrywanie taśmy. Grzebienie tego rodzaju prędko się psują i nie mogą działać szybciej od pierwszego z opisanych urządzeń. W najnowszym systemie grzebieni poruszanych za pomocą łańcuszka, ruch odbywa się tak samo regularnie, jak i przy grzebieniach spodaj, a w obec szybkości działania i mocnej budowy, system ten można uważać za najlepszy, szczególnie przy wyrabianiu grubych numerów przędzy lub przy pierwszem wyciąganiu, gdzie szybkie działanie jest wielce pożądanem. Wydajność ciągalni z przyrządem czeszącym ostatniego rodzaju, jest półtora raza większą, niż wydajność innych ciągalni.

Dla następnego zcieńczenia taśmy i nadania jej pewnej mocy, potrzebnej dla utrzymania równoległości włókien i koniecznej przy dalszem przerabianiu przeróbce, służy maszyna zwana wrzeciennicą (Vorspinnmaschine, roving), w której główną rolę grają trzy następujące przyrządy: wyciągający, skręcający i nawijający. Przyrząd wyciągający zbudowany jest tak samo jak i w poprzedniej maszynie z tą różnicą, że odległość pomiędzy wałkami jest mniejszą, igły grzebieni są cieńsze i gęstsze, a grzebienie posuwają się zwykle za pomocą śruby. Przed wałkami wyciągającemi znajdują się wrzeciona ustawione w dwa rzędy i zaopatrzone w górnej swej części widełkami. Taśma wyciągnięta między wałkami, przekształca się w cienką tasiemkę i przechodzi w otwory, zrobione w części widełek, a skręciwszy się nieco pod ich działaniem, zostaje nawinięta na cewki drewniane, swobodnie nasadzone na wrzeciona jako t. z. niedoprzęd. Skręcenie niedoprzędu powinno być o tyle słabem, ażeby nie przeszkadzało następnemu wyciąganiu na prząśnicach, z drugiej znów strony skręcanie musi być dostatecznie silne, ażeby przy dalszem przerabianiu niedoprzęd nie rozrywał się. Odnośną granicę wskazuje ostatecznie doświadczenie. Ażeby skręcający się niedoprzęd mógł należycie nawijać się na cewki, te ostatnie muszą posiadać ruch odrębny i niezależny od ruchu wrzecion. W tym celu wrzeciona z widełkami i cewki mają wprawdzie obrót wirowy w jędną stronę, lecz wrzeciona otrzymują ruch stały, niezmienny i prędszy od drugich, cewki zaś posiadają prędkość zmienną, zwiększającą się stopniowo w miarę wzrastania ich średnicy. Oprócz ruchu wirowego, cewki posiadają także ruch postępowy zwrotny w górę i na dół,— co pozwala przędzy nawijać się wzdłuż cewki, obrączkami stykającemi się z sobą; prędkość tego ruchu zależną jest od szybkości nawijania: skoro tylko na cewkę nawinie się jedna obrączka niedoprzędu, cewka powinna się podnieść lub opuścić na wysokość równą grubości niedoprzędu. Skoro zaś pierwsza warstwa niedoprzędu nawinie się już na cewkę, takowa kończy swój ruch postępowy w jedną stronę np. w górę i zaczyna opuszczać się na dół, przez co tworzy się druga warstwa obrączek, średnica których jest już większą, ponieważ nawijanie uskutecznia się nie na trzonie cewki, lecz na pierwszej warstwie niedoprzędu. Ponieważ zaś niedoprzęd wytwarza się ciągle z niezmienną szybkością, przeto i prędkość cewek wzrastać musi w miarę zwiększania się ich średnicy. Niedoprzęd powinien nawijać się ściśle wzdłuż cewki, t. j. obrączka obok obrączki,—dlatego potrzeba koniecznie ażeby wraz z powiększeniem średnicy cewki, zmniejszała się także prędkość ruchu postępowego tej ostatniej. Zmianę prędkości wirowej cewek otrzymuje się zwykle za pomocą kilku kół zębatych stożkowych zwanych zbiorowo przyrządem różniczkowym, zmianę zaś prędkości postępowej – za pomocą dwóch wałków stożkowych, umieszczonych poziomo, w pewnym oddaleniu jeden nad drugim i względem siebie przeciwlegle leżących, t. j. większej podstawie jednego odpowiada mniejsza podstawa drugiego. Stożek górny ma nieco wklęsłą powierzchnię i otrzymuje ruch niezmienny; dolny zaś stożek jest wypukłym i otrzymuje ruch od stożka górnego za pomocą pasa, który automatycznie może się przesuwać z jednego końca na drugi. Skutkiem takiego urządzenia zmienia się prędkość obrotu dolnego stożka, a stąd i zależna od niego prędkość ruchu postępowego cewek. Gdyby cewka nie otrzymywała tych zmiennych ruchów, lecz obracała się tylko w skutek naprężenia nawijającego się niedoprzędu (jak się to odbywa na prząśnicach), to wynikiem tego byłoby silne niejednostajne wyciąganie, a stąd i nieregularne skręcanie. Po napełnieniu cewek zatrzymuje się maszynę i obcina niedoprzęd pod widełkami, a po zdjęciu takowych zdejmuje pełne i nakłada puste cewki, na które zakręca się odcięty niedoprzęd. Przed ponownem puszczeniem w ruch wrzeciennicy, należy ręcznie przesunąć pas na swoje pierwotne miejsce (zwykle na lewo, t. j. tak ażeby na dolnym stożku pas znajdował się na cieńszym końcu). Zauważyć należy, że wrzeciennice różnych systemów różnią się tylko pod względem przyrządu nawijającego, ale pod względem ogólnego urządzenia i rozkładu części składowych są te maszyzupełnie do siebie podobne. (*D. n.*)

St. Kaczorowski, inż.-techn.

WODY ŚCIEKOWE.

(Ciąg dalszy)[1].

Wpływ nawodniania na *składniki mineralne* zawarte w wodach ściekowych, nie uwzględniony bliżej w powyżej przytoczonych danych komisyi angielskiej, charakteryzują następujące wyniki rozbiorów chemicznych dokonanych przez *Klopsch'a*, *Sałkowsky'ego* i *Helm'a*.

[1]) Patrz zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. b., str. 237.

1 litr wody zawierał	Ilość ogólna ciał mineralnych, *mg*	Wapna, *mg*	Magnezyi, *mg*	Potażu, *mg*	Sody, *mg*	Tlenku żelaza, *mg*	Tlenniku żelaza i glinki, *mh*	Kwasu fosfornego, *mg*	Kwasu siarczanego, *mg*	Kwasu węglanego, *mg*	Kwasu krzemowego, *mg*	Chloru, *mg*
Berlińskiej kanałowej [1]	562,4	107,5	20,8	79,6	142,7	—	—	18,5	27,1	—	—	167,5
„ z drenów pól irygacyjnych	732,9	167,8	21,5	21,1	170,1	—	—	ślady	81,8	—	—	145,6
Wrocławskiej kanałowej [2]	650,6	77,8	21,8	60,4	115,6	4,328	—	23,1	67,4	—	—	130,7
„ z drenów pól irygacyjnych	461,4	102,7	19,1	15,8	95,6	0,901	—	ślady	80,8	286,5	—	97,3
Gdańskiej kanałowej [3] z r. 1875	699,3	138,3	15,0	44,4	87,7	—	74,6	19,8	23,7	95,7	146,0	69,7
„ „ z r. 1883	756,0	168,0	30,5	52,6	120,6	—	50,7	24,5	47,5	111,1	365,0	146,8
„ ściekającej z pól irygacyjnych w r. 1876 . . .	294,4	64,3	4,3	12,8	38,4	—	43,5	1,3	24,7	54,0	18,1	42,6
„ „ „ w r. 1881 . . .	335,4	75,0	13,8	19,8	41,8	—	23,5	1,1	37,7	53,1	17,2	66,6
„ „ „ w r. 1883 . . .	582,9	128,8	23,3	20,1	109,1	—	16,5	ślady	63,5	83,3	21,1	120,5

Wreszcie, wpływ nawodniania na *składniki gazowe* wód ściekowych, uwidocznia poniższe zestawienie oparte na 4-letnich doświadczeniach *Königa*[4]).

	Ciał organicznych, *mg*	Tlenu, cm^3	Kwasu węglan., *mg*	Wapna, *mg*	Kwasu siarczan., *mg*
Woda wylewana na pole	114,5	7,1	216,2	146,6	39,6
Woda ściekająca z powierzchni pola	110,6	7,7	210,9	140,1	38,9
Woda ściekająca z pod pola, drenami	96,1	6,4	219,9	143,1	40,1

Zaznaczamy że prof. *R. Koch* badając wody z pól berlińskiego Osdorfu, stwierdził w nich obecność znacznej ilości bakteryj rozpuszczających żelatynę, podczas gdy *Helm*, w wodach pochodzących z pól nawodnianych pod Gdańskiem, odkrył tylko wymoczki i wiciowce (Flagellata), a nie dostrzegł wcale bakteryj.

Wody oczyszczone przez nawodnianie, o składzie powyżej przytoczonym, dalekie są wprawdzie od stopnia czystości wymaganego od wód do picia, jednakże mogą już być wpuszczane do rzek.

Z podanych powyżej rozbiorów wynika, że przez nawodnianie usuwa się z wód ściekowych 1) przedewszystkiem męt, bądź to w skutek osadzania się go na powierzchni pól po których wody nawodniające ściekają, bądź też w skutek przesączania tych ostatnich przez ziemię; 2) znaczną część ciał organicznych, w następstwie częściowego pochłaniania takowych przez ziemię, a głównie w skutek utlenienia ich przez mikroorganizmy znajdujące się w ziemi [5]); 3) znaczną część azotu w ogólności, w szczególności zaś, azotu związków organicznych i amoniaku, podczas gdy część azotu przechodzi do wód ściekających z pól nawodnianych, w stanie zmineralizowanym, utlenionym, t. j. azotanów. Zauważymy że w porównaniu z wynikami samego przesączania przez ziemię, ilość azotanów zawartych w wodach oczyszczonych przez nawodnianie jest mniejszą, a to w skutek zużywania takowych przez rośliny.

Nadto, po 4-te, zmniejsza się zawartość tlenu w wodach ściekowych, jednocześnie zaś zwiększa się zawartość kwasu węglanego, siarczanego i azotnego, a to z powodu utleniania się związków węgla, siarki i azotu,— i 5) zmniejsza się ogólna zawartość ciał rozpuszczonych. Teoretycznie rzeczy biorąc, ilość ciał rozpuszczonych winna się zmniejszać o ilość ciał organicznych, ulegających spaleniu i ilość ciał mineralnych, zużytych przez rośliny. W rzeczywistości jednakże, różnica ta nie zawsze jest widoczną w danych analitycznych, gdyż na skład wód ściekających z pól nawodnianych, wpływa jeszcze ta okoliczność, że wymywają one z ziemi jej składniki rozpuszczalne. Wpływ powyższy uwidoczniają doświadczenia *König'a* [6]), robione z różnemi rodzajami ziemi, przy wszelkich innych jednakowych warunkach.

Zawartość w 1 litrze	Ciał organicznych, *mg*	Tlenu, *mg*	Kwasu węglan., *mg*	Wapna, *mg*	Kwasu azotnego, *mg*	Kwasu siarczan., *mg*
Wody nawodniającej . . .	25,7	5,2	148,1	126,2	48,3	49,2
Wody ściekającej:						
1) z ziemi piaszczystej. .	72,7	3,5	135,0	108,1	41,4	49,8
1) z ziemi piaszczysto-gliniastej	82,5	3,5	157,6	134,0	34,1	51,2
3) z ziemi wapiennej . .	60,8	3,9	167,9	135,1	36,1	45,1
4) z ziemi borowinowej .	543,5	2,9	72,3	61,9	47,6	52,3

Dla sprawy czyszczenia wód ściekowych przez nawodnianie, równie ważną, jak chemiczna, jest i fizyczna natura gruntu; gdy bowiem pierwsza warunkuje pochłanianie (np. wapna przez ubogą w wapno ziemię borowinową, która znowu azotu nie pochłania, jako bogata sama przez się w azot i. t. d.), to druga, umożliwiając przenikanie wody i powietrza, wywiera wpływ na życie mikroorganizmów, czyli czynnika rozkładającego i utleniającego ciała organiczne, które w ogólności więcej są niebezpieczne aniżeli składniki mineralne. Z tego też względu, najodpowiedniejszemi dla nawodniania są ziemie piaszczyste.

Rola roślin przy oczyszczaniu wód przez nawodnianie, uwydatnia się dosadnie na wynikach doświadczeń, dokonanych w Borghorst [7]). Z wielu liczb, tam otrzymanych. przytaczamy poniżej tylko szereg danych, dotyczących kwasu azotnego:

Zawartość kwasu azotnego w 1 litrze	W porze zimowej — 24—28 lutego 1880	Na wiosnę — 14—17 marca 1881	W jesieni — 30 listop. 10 grudn. 1880	Podczas lata — 15—16 sierpnia
Wody nawodniającej	19,7 *mg*	10,2	10,7	10,5
Wody ściekającej	16,8 „	6,9	9,0	7,9
Ubytek czyli ilość pochłonięta	2,8 *mg*	3,3	1,7	2,6
W procentach . . .	14,1%	32,3%	15,9%	24,7%

Podobne szeregi cyfr otrzymano dla wapna, potażu, magnezyi, sody, chloru, kwasu siarczanego i dla ogólnej ilości ciał mineralnych pochłanianych. Wszystkie one stwierdzają jednozgodnie większe pochłanianie podczas miesięcy letnich aniżeli zimowych, co, oczywiście, jest następstwem życia roślinnego.

[1]) Analizy *E. Salkowsky'ego*. *König* l. c. 112.
[2]) Analizy *Reinh. Klopsch'a*. *König* l. c. 112.
[3]) Analizy *Helm'a*. Archiv d. Pharmacie 3 Reihe B. 24 Hft. 20.
[4]) *König* l. c. 196.
[5]) Doświadczenia *Wolny'ego* wykazały, że środki przeciwgnilne, niszcząc mikroorganizmy, pozbawiają ziemię jej zdolności utleniającej. Na zakres zaś działania mikroorganizmów rzuca należyte światło ten np. fakt, że w 1 *g* ziemi z pól Gennevilliers, naliczono 870 000 — 900 000 zarodków mikrofitów zdolnych do rozwoju. (Przyp. aut.)

[6]) *König* l. c. str. 120.
[7]) *König* l. c. str. 119.

Oczyszczenie wód ściekowych przez rośliny (t. j. przez nawodnianie), byłoby zupełnem w takim tylko razie, gdyby one mogły przyswoić sobie wszystkie dostarczane im w wodach składniki, co jednakże nigdy miejsca mieć nie może, z powodu, że stosunek ilościowy między składnikami nawozowemi (t. j. pożywnemi dla roślin) wód ściekowych, nie odpowiada, w ogóle, stosunkowi niezbędnemu dla roślin. Tak np. ilość azotu, jaką może pochłonąć i zużyć 1 *ha* ziemi dla wydania dobrego urodzaju, dostarczają wydzieliny 60 ludzi, względnie ilość wód kanałowych przypadająca na 60 mieszkańców, podczas gdy potrzebną ilość kwasu fosfornego dostarcza dopiero 110 osób, potażu zaś — 200. Ponieważ zaś w rzeczywistości 1 *ha* pól nawodnianych przypada na 200 do 900 mieszkańców, w skutek czego dostarcza się im więcej składników nawozowych, niż one sobie przyswoić mogą, przeto cały nadmiar ciał niezużytych musi przejść do wód, ściekających z pól i zanieczyszczać w ich okolicy ziemię i wody. I rzeczywiście też, zanieczyszczenia ziemi i studni w pobliżu Gennevilliers i pod Wrocławiem oraz rzeki Panke pod Osdorfem berlińskim, zostały już stwierdzone [1]). Nadto, czyszczący wpływ roślin na wody nawadniające ogranicza się do okresu ich życia, t. j. do miesięcy letnich, jak to ma miejsce w stosunkach klimatycznych Europy północnej, podczas gdy w czasie miesięcy zimowych czynnik ten odpada; odpada też wówczas i drugi powyżej wspomniany czynnik czyszczący, t. j. działalność mikroorganizmów ziemi. W skutek tego, w porze zimowej nawodnianie jest daleko mniej skutecznem, sprowadza się jedynie do przesączania przez ziemię i działania niemal wyłącznie mechanicznego, a i to ostatnie możebnem jest dotąd tylko, dopóki z powodu mrozu nie zamarznie ziemia i wody gruntowe. Wreszcie, z nawodnianiem, tak jak ze wszelkiem przesączaniem, jest związane nieodłącznie zamulanie pól, które utrudniając przesiąkanie wód, i dostęp powietrza, t. j. czynnika czyszczącego, jest szkodliwem dla rozwoju życia roślinnego. Usunięcie tego mułu, który z natury swojej należy do ciał opierających się rozkładowi i utlenieniu (gdyż w przeciwnym razie nie mógłby się zbierać) przedstawia znaczne trudności; zaorywać go nie można, gdyż przez to warstwa mułu nieprzepuszczalna nie byłaby w rzeczywistości usuniętą, lecz tylko przeniesioną głębiej, zaś zbieranie go (tak jak np. piasku z filtrów warszawskich) z wielkich powierzchni, jest uciążliwem i kosztownem. Z tego też względu, w ostatnich czasach, dr *Hulwa* z Wrocławia radzi przejaśniać wody środkami chemicznemi, w zbiornikach, przed użyciem ich do nawodniania.

Zbiorniki przejaśniające i filtry, o których powyżej mówiliśmy, służą do usuwania mętu z wód ściekowych, a więc do ich mechanicznego oczyszczania. Obecnie, z kolei rzeczy przechodzimy do kwestyi chemicznego oczyszczania takich wód, t. j. za pomocą odczynników.

Stopień czystości, do jakiego wody ściekowe winny być doprowadzane, jest zawisłym od możliwości szkodliwego pod jakimkolwiek względem, zanieczyszczenia przez nie wód naturalnych. Możliwość ta jest zależną od wielu okoliczności miejscowych, jako to: od składu chemicznego wód ściekowych, stopnia ich rozcieńczenia przez wody naturalne, od jakości wód naturalnych a wreszcie i od użytku do jakiego te ostatnie nadają się. Wymaganie aby wody ściekowe były doprowadzone do stanu czystości wody zdatnej do picia byłoby niczem nieuzasadnionem, raz dla tego, że mają one ostatecznie znikać w masie wód naturalnych, a następnie w obec tej okoliczności, iż ulegają one w naturze licznym przemianom, objętym ogólną nazwą samoczyszczenia się wód.

Za nić przewodnią przy rozstrzyganiu pytania o potrzebie oczyszczania wód ściekowych, służą obowiązujące obecnie przepisy wydane w drodze prawodawczej. Najbardziej szczegółowe z pomiędzy nich, a m. objęte *ustawą angielską* „o utrzymaniu rzek w stanie czystości", wydaną w r. 1886, dzielą wszystkie rzeki na 2 kategorye, a. m. na rzeki większe zasilające swą wodą wsie lub miasta i na rzeki mniejsze, nie zasilające swą wodą wsi lub miast, stanowiące dopływy pierwszych. Dla dopływów rzek większych, które ulegają rozcieńczeniu, prawodawstwo jest względniejszem.

---

[1]) *König* l. c. 122—125.

Według zaznaczonych powyżej przepisów angielskich, mogą być wpuszczane:

Do rzek 1-ej kategoryi:	*Do rzek 2-ej kategoryi:*
1) płyny, które w 100 000 części zawierają w roztworze nie więcej jak 2 cz. węgla lub $1/3$ cz. azotu;	1) płyny, które w 100 000 części zawierają w roztworze nie więcej jak 2 cz. węgla, lub 1 cz. azotu;
2) płyny, które w 100 000 części zawierają w roztworze nie więcej jak 2 cz. metalu innego niż wapień, magnez, potas i sód;	
3) płyny, które zawierają nie więcej aniżeli 0,05 cz. arsenu metalicznego bądź to w roztworze bądź też w zawieszeniu w jakimkolwiek związku;	
4) płyny, które po zakwaszeniu kwasem siarczanym zawierają w 100 000 części nie więcej aniżeli 1 cz. wolnego chloru;	2) płyny, które po zakwaszeniu kwasem siarczanym zawierają w 100 000 części nie więcej aniżeli 2 cz. wolnego chloru;
5) płyny, które zawierają w roztworze, w 100 000 części, nie więcej aniżeli 1 cz. siarki w postaci siarkowodoru, lub innego związku siarki;	3) płyny, które zawierają w roztworze w 100 000 części nie więcej, aniżeli 2 cz. siarki w postaci siarkowodoru, lub innego związku siarki;
6) płyny, których kwaśność lub alkaliczność nie przewyższają kwaśności lub alkaliczności, powstającej przez rozpuszczenie 2 cz. kwasu solnego, lub 2 cz. suchej sody gryzącej w 100 000 części wody przekroplonej;	4) płyny, których kwaśność nie przewyższa kwaśności, powstającej przez rozpuszczanie 10 cz. kwasu solnego w 100 000 części wody przekroplonej;
	5) płyny, których alkaliczność nie przewyższa alkaliczności powstającej przez rozpuszczenie 2 cz. suchej sody gryzącej w 100 000 części wody przekroplonej.
7) (względnie 6) płyny, które nie pokrywa powłoczka z nafty, lub węglowodoru oleistego, lub płyny które w 100 000 części nie zawierają więcej aniżeli 0,05 cz. takiego oleju.	

O przepisie prawa angielskiego, określającym dozwoloną zawartość mętu w wodach ściekowych, wspomnieliśmy już powyżej.

Przepisy *szwajcarskie* (prawo z d. 13/VII 1886 r.) i *badeńskie* (prawo z d. 11/X 1884 r.) określają dozwolony stopień zanieczyszczenia wód ściekowych, wpuszczanych do wód zarybionych, jak następuje:

Wody te nie powinny zawierać: 1) żadnych stałych odpadków; odpadki wolno wrzucać jedynie do rzek mających nie mniej jak 80 *m* szerokości przy średnim ich wodostanie, i to w odległości nie mniejszej jak 30 *m*, od brzegu (prawo szwajcarskie); 2) więcej nad 10% ciał zawieszonych i rozpuszczonych; 3) w stosunku większym jak 1 : 1000, (stosunek ten zmienia się na 1 : 200 dla wód ściekowych wpuszczanych do Renu,—według prawa badeńskiego—lub do rzek, mających nie mniej jak 80 *m* szerokości przy średnim ich wodostanie, według przepisów szwajcarskich), następujących ciał szkodliwych: kwasów, soli metali ciężkich, ciał alkalicznych, arsenu, siarkowodoru siarków metali, kwasu siarkawego,— zaś zawartość ciał, dających przy rozkładzie siarkowodór, lub kwas siarkawy, winna być obliczaną tak, aby tych ostatnich nie mogło powstawać więcej jak tego wymaga stosunek 1 : 1000, względnie 1 : 200; 4) wolnego chloru, nafty, odpadków zakładów gazowych, odpadków destylarni smoły i destylarni nafty,— wreszcie 5) wody ściekowe nie powinny mieć ciepłotę wyższą nad 50° C. (według prawodawstwa badeńskiego), lub nie powinny ogrzewać wód do których są odprowadzane powyżej 25° C. (według przepisów szwajcarskich). Nadto, przepisy szwajcarskie zalecają wpuszczanie wód ściekowych do rzek rurą, lub kanałem w środek

ich łożyska i pod najniższy ich poziom, aby uniknąć zanieczyszczania brzegów.

Ponieważ jakość zanieczyszczania wód ściekowych, zależy od użytku do jakiego one służyły, przeto i sposób oczyszczania wód rzeczonych jest zawisłym od ich pochodzenia. Z tego to powodu w dalszym ciągu pracy naszej rozpatrywać będziemy wody ściekowe i sposoby ich oczyszczania według pochodzenia tychże wód.

Na ścieki miejskie składają się: różnego rodzaju wody gospodarcze, wydzieliny ludzkie i zwierzęce, oraz odpadki fabryczne. Przedostaje się więc do nich dużo odpadków organicznych, co je charakteryzuje,— a wraz z temi ostatniemi i wiele mikroorganizmów, zwykle na nich przebywających. W skutek tego, wody kanałów miejskich są siedliskiem życia organicznego i roznoszą je ze sobą wraz ze wszystkiemi wynikającemi ztąd następstwami. A następstwa te są rozliczne; z jednej strony, życie to szerzy, gdzie tylko wraz z wodą kanałową dostać się może, procesy gnicia i fermentacyi, które w organizmie ludzkim i zwierzęcym wywołują często choroby,—zaś w gospodarstwie fabrycznem powoduje wiele niepożądanych skutków, jako to nieczystą fermentacyę następczą w browarach, złe rośnięcie ciasta w piekarniach, gnicie skór w garbarniach i. t. d., — z drugiej zaś strony, wytwarza ono szereg produktów szkodliwych dla człowieka.

W pośród licznych organizmów znajdujących się w wodach zanieczyszczonych wydzielinami ludzkiemi, zauważono pasorzyty: Botriocephalus latus, Ascaris lumbricoides, Ankylostomum duodenale, Distomum hepaticum i inne, które pewien okres swego rozwoju przechodzą w wodzie, — z liczby zaś niższych mikroorganizmów, bacillusa tyfusowego, którego wyhodowano z wody studziennej szerzącej zarazę [1]). Z wody rzeki Panke wyhodowano bacillusa wywołującego w królikach septikemię (posocznicę), dostrzeżono też bacillusa przecinkowego, właściwego wypróżnieniom cholerycznych i stwierdzono związek zachodzący pomiędzy wybuchami karbunkułu i paszą z miejsc zalewanych przez wody rzek lub jezior, skąd wyprowadzono wniosek, iż one to osadzają zarazę na paszy. Według doświadczeń *Emmerich'a* [2]), użycie za napój wody ze strumieni monachijskich, silnie zanieczyszczonych odpadkami kuchennemi, stajennemi i szpitalnemi, nie wywierało na zdrowy organizm żadnych skutków, podczas gdy chorym na gastro-enteritis szkodziło wyraźnie. Wstrzykiwanie zaś królikom pod skórę, wody kanałowej monachijskiej, wywoływało u nich objawy chorobliwe, jako to: brak apetytu, dreszcze, kurcze, apatyę, przekrwienie mózgu i błon narządów wewnętrznych i. t. d., a więc takie objawy, jakie towarzyszyć zwykły wstrzykiwaniom gnijących wogóle płynów.—Podobneż doświadczenia (wstrzykiwania) robił *J. v. Fodor* z wodą studzienną zanieczyszczoną, i obserwował często, chociaż nie zawsze, zmianę ciepłoty, dyaryę, a nawet śmierć z objawami gnilnego zatrucia krwi. Jest więc niewątpliwem, że woda kanałowa, może za pośrednictwem swych mikroorganizmów wywoływać choroby.

Z obecnością mikroorganizmów w wodach kanałowych, związaną jest nieodłącznie i obecność wytworów ich działalności życiowej. Najpowszechniejszy z pomiędzy nich kwas węglany, znajduje się w ilości większej od normalnej (t. j. zawartej w wodach naturalnych) wszędzie tam gdzie gości życie, ponieważ ono wogóle wytwarza kwas węglany; jednocześnie też zabiera ono z wody rozpuszczony w niej tlen. Zjawisko to ma znaczenie nader doniosłe, gdyż uniemożliwia życie organizmów potrzebujących tlenu i to zarówno wyższych, a więc ryb i roślin, jak i niższych, t. j. mikroorganizmów (aerobiów), powodujących procesy butwienia czyli utleniania ciał organicznych na produkty w ogóle nieszkodliwe (ostatecznie na dwutlenek węgla i wodę), i zsaletrzanie związków azotowych, t. j. czynników czyszczących wodę, a natomiast sprzyja życiu mikroorganizmów, obywających się bez tlenu (anaerobiów), które wywołują gnicie i wytwarzają wodór, węglowodory (gaz błotny), siarkowodór, zasady organiczne cuchnące (np. indol, skatol, metylaminy) lub trujące (ptomainy), oraz redukują azotany na azotony, siarczany na siarki i. t. d. Szkodliwość dla zdrowia siarkowodoru, zwykłego wytworu gnicia, uwidocznioną została przez zauważony fakt zatrucia nim kobiety mieszkającej nad strumieniem toczącym wody gnijące[5]), zaś jego szkodliwość pod względem gospodarczym, w dostrzeżonem wielokrotnie czernieniu naczyń metalowych w domach położonych nad wodami gnijącemi, oraz w niezdatności tych ostatnich do wielu użytków domowych i przemysłowych. Należyte uwydatnienie wpływu wytworów gnicia i fermentacyi, na życie ryb, stanowi fakt wielokrotnie zauważony, iż lubią one przebywać w wodach mieszczących w sobie wiele zanieczyszczeń organicznych, np. przy wylotach miejsc ustępowych znajdujących się nad wodą, i że w takich wodach sną one naraz w znacznych ilościach, po raptownem ociepleniu się powietrza, któremu, jako skutek, towarzyszy wzmocnienie procesów gnicia i fermentacyi i jednoczesne zacuchnienie [3]). Bezpośrednie doświadczenia *C. Weigelt'a* wykazały też, że roztwór kwasu węglanego (100 *mg* w 1 *l*) zabija ryby, — że roztwór siarkowodoru (1 *mg* w 1 *l*) zabija pstrągi i. t. d.[4]) —Stopień też gnicia wód daje się w ogólnych zarysach dobrze scharakteryzować rodzajem ich mieszkańców drobnowidzowych, oraz zawartością tlenu.

Z powyższego okazuje się, iż nietylko same żyjątka zawarte w wodach kanałowych, ale również i wytwory ich działalności życiowej mogą być szkodliwemi dla człowieka pod względem hygienicznym i gospodarczym.

Rozbiory wód kanałowych wykazują stale znaczną w nich zawartość ciał organicznych, azotu organicznego, amoniaku, chloru; wody te są wogóle mętne, mniej lub więcej zabarwione i cuchnące. Poniższe zestawienie daje o tem należyte pojęcie:

1 litr wody kanałowej zawierał		Ilość ogólna ciał stałych, *mg*	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych										
			mineralnych, *mg*	organicznych, *mg*	Ilość ogólna, *mg*	Strata przez przepalanie, *mg*	Węgla organicznego, *mg*	Azotu organicznego, *mg*	Azotu amoniakalnego, *mg*	Kwasu fosfornego, *mg*	Potażu, *mg*	Wapna, *mg*	Magnezyi *mg*	Kwasu siarczanego, *mg*	Chloru, *mg*	Kwasu azotnego, *mg*
1) W miastach angielskich przy zastosowaniu waterklozetów (średnia z 50 analiz wody 16 miast)		1168,9	241,8	205,1	722,0	—	46,9	22,1	55,2	—	—	—	—	—	106,6	0,03
2) Paryskiej (przy zastosowaniu waterklozetów)	z St. Denis	—	221,0 (piasku i gliny)	—	—	1518,0	—	140,0		40,0	89,0	484,4	56,0	—	—	—
	z Clichy	—	652,0 (piasku i gliny)	—	—	733,0	—	43,9		17,0	35,0	403,0	18,0	—	—	—
3) Berlińskiej (przy zastosowaniu waterklozetów).		1386,0	209,5	326.5	850.0	292,1	—	9,4	77,3	18,5	79,6	107,5	20,8	27,1	167,5	ślad
4) W miastach angielskich nie mających waterklozetów (średnia z 50 analiz wody 16 miast)		1215,1	178,1	213,0	824,0	—	44,8	19,7	44,8	—	—	—	—	—	115,4	0
5) Zürichskiej (bez zastosowania waterklozetów)		607,7	36,1	91,6	480,0	182,2	—	18,5	8,8	8,5	89,2	—	—	—	22,7	89,5 azotu w azotanach

[1]) Chemiker Zeitung X. Repertorium 125. [2]) Por. *Erismann* l. c. 102, *König* l. c. str 37. [3]) *König* l. c. 45. [4]) *König* l. c. str. 50. [5]) *König* l. c. str. 249

Okazuje się więc, że wody kanałowe zawierają w sobie: ciała stałe zanieczyszczające w stosunku około 1,5 : 1000, węgiel organiczny w stosunku około 5:100000 i azot organiczny i amoniakalny rozpuszczony w stosunku około 7 : 100000, a więc w ilościach większych od dozwolonych według przepisów angielskich z r. 1886. Zaznaczoną już wyżej zmienność składu wód kanałowych miejskich, wraz z godziną doby, uwydatniają należycie wyniki badań, dokonanych nad wodą miasta Roubaire przez *L. Grandeau*, zestawione w następującej tabliczce:

1 litr zawierał	Ilość ogólna ciał stałych, mg	Tłuszczu, mg	Azotu organ., mg	Azotu amoniakalnego, mg	Ilość ogólna azotu, mg	Kwasu fosfornego, mg	Potażu, mg
1) Wody, w dniu powszednim							
o godz 5 r.	7700	2421	102	25	127	350	497
„ „ 11 r.	5467	1232	85	5	90	293	267
„ „ 5 po poł.	4567	1335	53	16	69	136	282
Średnio	5911	1662	80	15	95	259	348
2) Wody w dniu świątecznym	1300	35	6	1	7	44	108

Jeżeli wody kanałowe mają swe ujście do rzek, to muszą je oczywiście zanieczyszczać. Stopień zanieczyszczenia jest zależnym nietylko od składu wód kanałowych, ale i od stosunków hydrometrycznych danej miejscowości, a więc od ilości wody przepływającej w ciągu jednostki czasu, i od prędkości prądu. Zanieczyszczenie Tamizy ściekami m. Londynu dosięgało w r. 1855 tego stopnia, że nawet najbielsze przedmioty, zanurzone na cal w wodzie, nie były widoczne [1]). Wiadomo też, że przy wylotach kolektorów paryskich tworzyły się w Sekwanie ławy mułu, mające 2—3 *m* wysokości, które trzeba było usuwać za pomocą czerpaków przy ponoszeniu wydatku około 200 000 fr rocznie [2]).—Zmiany zachodzące w składzie chemicznym wód rzek Irwel i Emscher, w skutek przyjęcia przez nie ścieków miast Manczestru i Dortmundu, uwydatnia poniższe zestawienie:

1 litr zawierał	Ilość ogólna ciał stałych, mg	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych									
		mineralnych, mg	organicznych, mg	Ilość ogólna, mg	Węgla organicznego, mg	Ciał organicznych, mg	Azotu organicznego, mg	Amoniaku, mg	Azotu ogółem, mg	Azotanów i azotonów, mg	Chloru, mg	Kwasu siarczanego, mg	Arsenu, mg
1) Wody z rzeki *Irwel*, w pobliżu jej źródeł; d. 12/VI 1869 r.	78	0	0	78	1,87	—	0,25	0,04	0,49	0,21	11,5	—	0
2) Wody z tejże rzeki po przyjęciu przez nią wód kanałowych Manczestru.	549,6	20,6	21,0	508	18,92	—	2,64	3,71	7,46	1,77	87,3	—	0,22
3) Wody z rzeki *Emscher*, przed przyjęciem przez nią wód kanałowych Dortmundu; d. 12/VI 1875 r.	1102,4	—	—	—	—	47,4	ślad	ślad	—	—	104,5	179,0	—
4) Wody z tejże rzeki, po przyjęciu przez nią wód kanałowych Dortmundu	1493,2	—	—	—	—	184,6	6,9	4,7	—	—	384,1	388,2	—

Tego rodzaju zanieczyszczenia, przytrafiające się bardzo często, dają się objaśnić małą obfitością wód w odnośnych rzekach i powolnością ich prądu. Rzeka Emscher, wtedy gdy ludność Dortmundu była 3 razy mniejszą aniżeli obecnie, nie wydzielała w porze letniej tej nieznośnej woni, która teraz daje się we znaki mieszkańcom miasta.

Przy pomyślniejszych stosunkach hydrometrycznych, wpuszczanie do rzek, ścieków miejskich, sprowadza daleko mniej widoczne skutki. Tak np. badania wód Elby pod Droznem, dokonane przez *Fleck'a* [3]), dały następujące wyniki:

1 litr zawierał	Ciał zawieszonych, mg	Ciał rozpuszczonych, mg	Ciał organicznych, mg	Kwasu azotnego, mg	Chloru, mg	Amoniaku, mg
1) Wody z r. Elby powyżej Drezna	7,3	136,8	18,4	3,8	8,9	0,3
2) Wody z r. Elby poniżej Drezna	7,2	136,5	17,6	2,5	8,7	0,3

Według zestawienia powyższego r. Elba nie zostaje zanieczyszczoną ściekami m. Drezna.

Według badań p. *Br. Znatowicza*, dokonanych w roku bieżącym podczas najwyższego wodostanu wiosennego rzeki Wisły, wody jej są zanieczyszczane przez ścieki m. Warszawy nieznacznie, ale w każdym razie, widocznie, a. m.

1 litr zawierał	Ilość ogólna ciał stałych, mg	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych									
		mineralnych, mg	organicznych, mg	Ilość ogólna, mg	Ciał organ. jako $C_2H_2O_4$, mg	Wapna, mg	Magnezyi, mg	Twardość w w stopniach niemieckich: ogólna °	stała °	Kwasu azotnego, mg	Kwasu węglanego, mg	Kwasu siarczanego, mg	Chloru, mg
1) Wody z r. Wisły przy smoku nowego wodociągu (warszawskiego)	733	367	236	130	37,8	58,6	8,3	7,02	3,66	3,2	6,98	7,3	13,7
2) Wody z r. Wisły wprost 1 filaru mostu Aleksandrowskiego (w Warszawie)	749,2	375,7	241,5	132	40,4	63,6	9,0	7,62	4,66	5,1	7,82	5,1	20,5

Zanieczyszczenie rzek przez wody miejskie jest tego rodzaju, iż w pewnej odległości, poniżej ujścia ścieków, niknie ono, a to w skutek: 1) osiadania mętu; 2) rozcieńczania wód rzeki przez jej dopływy; 3) działania chemicznego

[1]) *Erismann* l. c. 207. [2]) *Erismann* l. c. 216. [3]) *Fleck* l. c. str. 26.

zachodzącego pomiędzy składnikami wód rzeki i 4) powolnego utleniania się tychże składników. Zjawisko to nosi nazwę samoczyszczenia się wód rzecznych. Pierwszy z tych czynników, t. j. osiadanie mętu, ma doniosłe znaczenie z tego względu, że męt stanowi znaczny procent ogólnej zawartości ciał stałych w wodach ściekowych i że takowy spowodowuje najwidoczniejsze zanieczyszczenie rzek. Rozcieńczenie wód rzecznych jest wynikiem tego, że koryto rzeki odgrywa rolę drenu i ściąga ku sobie wody zaskórne i źródła na całej długości biegu rzeki; nadto oprócz tych wód, rzeka przyjmuje i strumienie do niej wpadające, a więc w skutek takiego ciągłego jej zasilania przez dopływy, stopień zanieczyszczenia zmniejsza się stopniowo. — Jako trzeci czynnik sprowadzający samooczyszczanie się wody rzecznej, zaznaczyliśmy oddziaływanie chemiczne zachodzące pomiędzy jej składnikami. *Fleck* [1]) mianowicie, wykazał w mule r. Pleissen, obecność siarków miedzi, ołowiu, arsenu i żelaza, obok barwnika anilinowego. Taki skład mułu objaśnia się tem, że do rzeki Pleissen wpuszczane były wody farbierni, zawierające sole powyższych metali, używane jako bejce; sole te znikły z wód rzeki w skutek oddziaływania na nie siarku amonu, znajdującego się zwykle, jako wytwór gnicia, w wodach kanałowych. W podobny sposób jak wspomniane metale osadza się kwas fosforny i siarkowodór, właściwe wodom kanałowym, a to w skutek odczynów ich z solami wapna, względnie, tlenku żelaza wód rzecznych i. t. d. Czwarty czynnik samoczyszczenia się rzek, t. j. powolne utlenianie się składników ich wód, był przedmiotem wielu badań. *A. Gérardin* [2]) zbierał wodę deszczową i zauważył, że takowa pozostając we flaszkach napełnionych i zakorkowanych, traciła stopniowo swój tlen; np. zawartość tlenu spadła w ciągu 10 dni z 4,43 cm^3 w litrze do 3,60 cm^3. *Reihardt* dostrzegł takąż stratę tlenu zawartą w wodzie deszczowej nalanej na torf i to przy jednoczesnym przyroście zawartości kwasu węglanego, co dosadnie świadczy o tem, że zachodził proces utleniania. Według doświadczeń tego badacza, zawartość tlenu w wodzie deszczowej, przy pozostawieniu jej w ciągu 5 godzin na torfie, spadła z 6,71 cm^3 w litrze do 1,84 cm^3, zaś ilość kwasu węglanego wzrosła z 2,18 cm^3 do 3,53 cm^3. Angielska komisya [3]) dokonywała takież same doświadczenia z rozcieńczoną (w stosunku 5 : 100) wodą kanałową Londynu i przekonała się również, że ilość tlenu w 1 litrze, wynosząca początkowo 9,46 *mg*, zmniejszyła się po upływie 24 godzin do 8,03 *mg*, po 48 godzinach do 6,16 *mg* i. t. d., zaś po upływie 168 godzin, do 0,36 *mg*. Na istotę powyższego procesu utleniania się wód, rzuciły należyte światło, dopiero doświadczenia *Emich'a*, który wykazał, że nie zachodzi on w wodach wyjałowionych (sterylizowanych) i że jest spowodowany działaniem istot żyjących,—butwieniem, a więc działaniem fizyologicznem, a nie czysto chemicznem. Że całkiem podobne zjawisko zmniejszania się zawartości tlenu, czyli zużycia go na utlenienie, zachodzi w rzekach, dowodzą tego następujące dane *A. Gérardin'a*, dotyczące wody Sekwany [4]):

Miejsce czerpania wody	Odległość miejsca czerpania od mostu Pont de la Tournelle w Paryżu, w *km*	Zawartość średnia tlenu w 1 *l* wody, w cm^3
Most Ivry	6 (w górę)	9,50
„ de la Tournelle	0	8,05
„ w Asnières	23 (w dół)	5,34
„ w Clichy . . . . (poniżej ujścia wielkiego kolektora)	24	4,60
Most w St Denis	28	2,65
La Briche (poniżej ujścia północnego kolektora i odpływów z Bondy) [5]).	30	1,02
Epinay	31	1,02
Most w Argenteuil	35	1,05
„ Chatou	45	1,54
„ w Poissy (poniżej ujścia rz. Oise) . .	78	6,12
„ w Meulan	93	8,17
Mantes	109	8,96

[1]) *Fleck* l. c. str. 15.

[2]) *König* l. c. str. 67.

[3]) *König* l. c. str. 97.

[4]) *Erismann* l. c. str. 216.

Dane powyższe stwierdzają, że w odległości 70 *km* od wylotu kolektorów, zawartość tlenu w wodzie r. Sekwany odpowiada ilości normalnej (około 10 *cm* [3]). Z mniejszą lub większą zawartością tlenu w wodach zanieczyszczonych idzie w ogólności w parze większa lub mniejsza zawartość ciał organicznych (na których utlenienie zużywa się tlen), a i rodzaj organizmów przebywających w takich wodach, jest zależnym od ilości tlenu. Największemu zanieczyszczeniu rzeki towarzyszy obecność licznych bakteryj, grzybków pleśniowych i wymoczków gnilnych, przy braku wodorostów zielonych i okrzemek; natomiast, w miarę postępu samoczyszczenia się wód, bakterye i pleśnie giną, a występują wodorosty i okrzemki.

Powyższy przegląd szkodliwych składników wód kanałowych i w ogóle wód gnijących, uwydatnił, że oczyszczanie ich winno mieć na celu usunięcie: 1) mętu wraz z organizmami; 2) ciał zdolnych do gnicia (organicznych a szczególniej azotu organicznego) i 3) szkodliwych wytworów gnicia. O ile zdanie to, rozwiązuje przesączanie i nawadnianie, mieliśmy już sposobność rozważyć, pozostaje zaś do rozpatrzenia, oczyszczanie za pomocą środków chemicznych, polegające na strącaniu, i oddalaniu wytwarzanego osadu, bądź to za pomocą osadników, bądź też za pośrednictwem filtrów. Jako środka strącającego, używa się już to wapna wyłącznie, już też wapna (lub innego ciała alkalicznego) w połączeniu z takiemi solami z któremi otrzymuje się osad, a. m. z solami magnezu, glinu, żelaza, manganu, cynku (po większej części siarczanami) i fosforanami rozpuszczalnemi.

Wody ściekowe miast Hawick, Bradford, Wiesbadenu i innych, są oczyszczane za pomocą wapna.

M. *Hawick* [6]), położone przy ujściu r. Slitrig do Teviotu (której przypływ na 1″ wynosi tylko 10—15 m^3 wody), posiadające wielkie fabryki sukna, garbarnie i farbiarnie i liczące 16 200 mieszkańców, zmuszone zostało, w skutek procesu, do zarządzenia oczyszczenia swych wód ściekowych. Po wypróbowaniu licznych środków, a między innemi i nawadniania, które jednakże okazało się bezskutecznem z powodu szybkiego zanieczyszczania się pól, musiano się uciec do zastosowania wapna. Wyników analitycznych nie znamy, ale stwierdzonem zostało, że wody Teviotu, które były przedtem mętne, gęste, zabarwione, bezrybne i zdatne jedynie do poruszania kół wodnych i turbin, stały się przezroczystemi, użytecznemi w gospodarstwie domowem i fabrycznem, zdatnemi do pojenia bydła, a nadto, zaludniły się one pstrągami i bywają nawet odwiedzane przez jesiotry. Osad wytworzony przez wapno, oddzielany w zbiornikach przejaśniających, nabywają chętnie rolnicy; koszty oczyszczania 5600 m^3 wód wynoszą dziennie około 20 marek (220—240 tygodniowo, z czego jednakże odliczyć należy 80—100 marek osiąganych ze sprzedaży osadu).

M. *Bradford* [7]), liczące 195 000 mieszkańców i posiadające wiele fabryk sukna, shoddy (wełny sztucznej z odpadków), przędzalni i farbierni, zanieczyszczało swemi ściekami (o składzie poniżej wykazanym) strumień Bradford do tego stopnia, ze woń wydzielana z niego była nie do zniesienia, zaś uchodzące gazy były łatwo zapalne. Obecnie, po dokonaniu wielu kosztownych doświadczeń, wody ściekowe Bradfordu są oczyszczane za pomocą wapna (używa się go 200 — 220 *kg* na 1000 m^3 wód); przejaśnia się je w zbiornikach i przesącza przez koks (z gazowni) w warstwie 0,6 *m* grubej. Pierwsze przesączanie jest zstępne, drugie zaś — wstępne; koks zmieniany jest po upływie 3 — 6 miesięcy. Osad wytwarzany przez wapno, zawierający po wystawieniu go na działanie powietrza, przy 15% wody i 27% piasku—około 42% ciał organicznych, 0,75% azotu organicznego i 1% fosforanu wapnia, jest nabywany przez rolników. Koszty oczyszczania ścieków wynoszą około 2 marki, na 1 m^3 wód i 1 rok; na pokrycie kosztów utrzymania zakładu służy podatek, ustanowiony w wysokości 41 fenigów, od osoby. — O stopniu oczy-

[5]) W Bondy, są zakłady przerabiające odchody kloaczne na sole amonowe.

[6]) *König* l. c. str. 175.

[7]) *König* l. c. str. 178.

szczenia ścieków, osiągniętym w Bradford, dają ogólne pojęcie poniższe wyniki rozbiorów chemicznych [1]):

1 litr zawierał	Ilość ogólna ciał stałych, mg	Ciał zawiesz.		Ciał rozpuszczonych					
		mineralnych, mg	organicznych, mg	Ilość ogólna, mg	organicznych, mg	Tlenu potrzeba mg	Azotu organ., mg	Amoniaku. mg	Chloru, mg
Obecnej wody kanałowej Bradford'u	22 310	9049,2	7560,8	5700,0	3454,0	81,1	16,5	132,9	100,0
Wody oczyszczonej . .	—	57,0	—	872,0	106,0	1,6	1,4	6,0	52,0

Lepsze pojęcie o działaniu wapna dają następujące wyniki rozbiorów chemicznych [2]):

1 litr zawierał	Ilość ogólna ciał stałych, mg	Ciał zawieszonych		Ciał rozpuszczonych				
		mineralnych, mg	organicznych, mg	Ilość ogólna, mg	Węgla org. mg	Azotu org. mg	Amoniaku mg	Azotu ogółem, mg
1) Wody kanałowej *Blackburn'u*:								
a) nieoczyszczonej. . .	1013,8	133,8	283,0	597,0	41,03	4,6	14,26	16,34
b) oczyszczonej wapnem	793,2	63,4	69,8	660,0	26,19	4,12	19,59	20,12
2) Wody kanałowej *Leicester'u*:								
a) nieoczyszczonej . .	1600,8	185,0	295,8	1120,0	35,36	7,47	18,00	22,29
b) oczyszczonej wapnem	928,4	19,0	9,4	900,0	26,08	3,40	18,00	18,22

Działanie wapna na wody ściekowe, jest przedewszystkiem przejaśniające. Usuwa ono męt, a raczej ułatwia jego opadanie w skutek tego, iż wapno daje z kwasem węglanym wód ściekowych osad węglanu wapnia, względnie ciężki, który, opadając, porywa ze sobą cząsteczki zawieszone w płynie. Stosuje się to i do mikroorganizmów, których wody przejaśnione wapnem, zwykle nie zawierają.—Zawartość azotu organicznego w wodach ściekowych, a więc ciał, najwięcej zdolnych do gnicia i podtrzymywania życia organicznego, wapno zmniejsza w ogóle, bądź to w skutek osadzania, bądź też przez rozkład (rozszczepianie) ich cząsteczki z wydzieleniem amoniaku, którego zawartość, w takim razie, wzrasta.— Działanie wapna na związki organiczne rozpuszczone, nie da się uogólnić. Przytoczone powyżej analizy, zdawałyby się dowodzić ich osadzania przez wapno, a jednakże w wielu innych razach, stwierdzonem zostało zwiększenie zawartości ciał organicznych rozpuszczonych. *König* zauważył [3]), że jeżeli w wodzie przejaśnionej wapnem i w skutek tego alkalicznej, zobojętni się nadmiar wapna kwasem węglanym, naówczas następuje strącenie części ciał organicznych. Jako przykład, przytaczamy z jego danych, poniższe wyniki:

W 1-m litrze	Zawartość ciał organicznych rozpuszczonych, oznaczona jako strata przez przepalanie, mg	Ilość tlenu potrzebna dla utlenienia ciał organicznych zawartych w 1 *l*, mg
Wody kanałowej.	1716,5	360,0
Tejże samej po zadaniu jej wapnem w ilości 2 *g* na 1 *l* . .	1843,0	332,0
Tejże samej po zobojętnieniu wapna kwasem węglanym. .	1479,0	248,0

W skutek tych spostrzeżeń, *König* zaleca zobojętnianie przez dym kominowy, nadmiaru wapna, w oczyszczanych nim wodach ściekowych.

[1]) Trudno przypuścić, ażeby analizowana próba wody oczyszczonej odpowiadała ściśle wodzie kanałowej zaznaczonego powyżej składu, a to ze względu na różnicę w zawartości chloru, którego wapno nie osadza. (Przyp. aut.)

[2]) *König* l. c. str. 147.

[3]) *König* l. c. str. 58.

Nadmienić wreszcie winniśmy, że wapno nie jest w stanie uczynić wody gnijące niezdatnemi do dalszego gnicia i fermentacyi. Po oczyszczeniu wapnem, wody nie zawierają wprawdzie mikroorganizmów, lecz trwa to dotąd tylko, dopóki są one alkalicznemi, t. j. dopóki nadmiaru wapna nie zobojętni kwas węglany zawarty w powietrzu,— potem zaś, życie organiczne rozwija się dalej, bez przeszkody.

(D. n.) *W. Trzciński.*

KOMINY FABRYCZNE MUROWANE.

(Ciąg dalszy)[4]).

II. Warunki stateczności kominów fabrycznych.

Stateczność komina fabrycznego jako budowli, jest zależną 1) od sposobu wykonywania robót i gatunku użytych materyałów,—2) od prawidłowego obliczenia wymiarów murów kominowych ze względu na ciężar własny i siły zewnętrzne. Nadto, na stateczność komina wywierają znaczny wpływ warunki klimatyczne podczas wykonywania robót.

1) *Wykonywanie robót.* Zbytecznem byłoby nadmieniać, że przy budowie kominów fabrycznych, ze względu na znaczne obciążenie materyału w murach i niekorzystny dla stateczności komina stosunek szerokości podstawy do wysokości, roboty wykonywane być winny ze szczególną starannością, przy użyciu materyałów li tylko wyborowych, których własności fizyczne i chemiczne dokładnie zbadane zostały. Byłoby więc pożądanem, ażeby, o ile okoliczności na to pozwalają, materyały budowlane poddawane były ścisłym doświadczeniom (najlepiej w jednej z pracowni mechanicznych), w celu oznaczenia ich wytrzymałości, ciężaru właściwego i składu chemicznego,— gdyż obliczenia oparte na danych przeciętnych, mogą w wielu wypadkach okazać się mylnemi.—Jako ogólną zasadę przy budowie kominów fabrycznych przyjąć by należało, rozłożenie robót przynajmniej na lat dwa, gdyż przy kominach wznoszonych w ciągu jednego roku, ukończenie robót budowlanych przypada zazwyczaj w porze jesiennej, w skutek czego pod wpływem warunków klimatycznych wysychanie i osiadanie świeżych murów bywa niejednostajnem, a zaprawa w murach ulega wymyciu przez deszcze lub zamarzaniu przed zupełnem wyschnięciem.— Następstwa wadliwego wykonywania robót lub użycia nieodpowiednich materyałów budowlanych, ujawniają się przy kominach fabrycznych w wyższym stopniu, aniżeli przy zwykłych budowlach, a usunięcie niedogodności stąd wynikłych, połączone jest ze znacznemi kosztami i trudnościami.

Przed przystąpieniem do robót należy bezwarunkowo zbadać geologiczny układ gruntu, na którym komin ma być wzniesiony, oraz oznaczyć wytrzymałość, ściśliwość i głębokość tej warstwy, na której fundament ma być założony. Na warstwach bardzo ściśliwych, niedostatecznie spójnych i ruchomych, jak również na glinie mokrej (zwłaszcza na glinie niebieskiej), na piasku mokrym, na ziemi torfowej lub marglistej i. t. p. zakładanie fundamentów miejsca mieć nie powinno. Odpowiedni grunt na fundamenty kominów stanowią warstwy skaliste, o dostatecznej grubości i spójności,—tuf,—ziemia kamienista nieruszana,—żwir lub piasek gruboziarnisty, w warstwie o grubości przynajmniej 2 *m* (nad warstwami o twardości mniejszej), glina sucha w warstwie, o grubości 3—4 *m* i. t. p.— Urządzenie fundamentów na warstwach, znacznie pochylonych względem poziomu, jest dopuszczalne tylko w wypadku, gdy grubość warstwy jest dostateczną, a ściśliwość stosunkowo małą. — Obciążenie gruntu nie powinno w zasadzie przekraczać 40 *t* na m^2. Obciążenia znaczniejsze są dopuszczalne tylko przy warstwach zupełnie bezpiecznych, o nieznacznej ściśliwości. Przy zakładaniu fundamentu na ruszcie palowym, obciążenie pali nie powinno przekraczać 30 *kg* na cm^2 przekroju poziomego drzewa. Je-

[4]) Por. zesz. październikowy Przegl. Techn. z r. b., str. 246.

żeli podczas zabijania pali napotyka się na przypadkowe przeszkody (stare mury, bruki i. t. p.), należy je usunąć, gdyż pod obciążeniem przez komin pale niedostatecznie zagłębione, mogłyby się obsunąć.

Zmniejszenie obciążenia na jednostkę kwadratową powierzchni gruntu może być osiągnięte przez zwiększenie powierzchni spodu fundamentu. W skutek jednak zwiększenia powierzchni przekroju poziomego fundamentu, przy zatrzymaniu bez zmiany innych wymiarów komina, zwiększa się ogólny ciężar przenoszony na grunt. Oznaczmy przez B powierzchnię spodu fundamentu w m^2 i przez Q ciężar ogólny przenoszony na grunt w *kg*, to obciążenie gruntu w *kg* na 1 m^2 wyniesie: $q = \frac{Q}{B}$. Jeżeli dla zmniejszenia obciążenia tego przyjętą zostanie zwiększona powierzchnia spodu fundamentu B_1, to ogólny ciężar, przy zachowaniu bez zmiany innych wymiarów komina, zwiększy się o pewną ilość $\frac{Q}{n}$, a obciążenie gruntu w *kg* na 1 m^2 wyniesie $q_1 = \frac{Q + \frac{Q}{n}}{B_1}$,

stąd
$$\frac{q}{q_1} = \frac{B_1}{B} \cdot \frac{n}{n+1} \quad \ldots\ldots \quad (13).$$

Im $\frac{n}{n+1}$ będzie bliższem jedności, czyli im mniejszym będzie stosunek przyrostu ciężaru w skutek zwiększenia powierzchni spodu fundamentu do ciężaru ogólnego, tem poprawniejszem będzie twierdzenie, że: „obciążenie na jednostkę kwadratową powierzchni gruntu jest odwrotnie proporcyonalne do powierzchni spodu fundamentu".

Równie ważnem jak zbadanie wytrzymałości gruntu, jest poprawne wykonanie muru fundamentowego. Spodnia warstwa trzonu fundamentowego winna być bez względu na gatunek gruntu wykonaną starannie z dużych kamieni łamanych, o dostatecznych powierzchniach łożyskowych, lub też z cegły wyborowej na zaprawę cementową. Przejście od spodu fundamentu do spodu cokułu (zatem do powierzchni gruntu naturalnego), winno być wykonane w odsadzkach niskich o niezbyt wielkiej szerokości. Po wymurowaniu fundamentu należy budowę na pewien czas wstrzymać, w celu umożebnienia swobodnego osiadania się murów.

Mury kominów okrągłych najkorzystniej jest wykonywać z cegły modelowej, umyślnie w tym celu wyrabianej.— Zazwyczaj używa się do murów zaprawa wapienna, gdyż zastosowanie zaprawy cementowej wpływa na zbyt znaczne zwiększenie kosztu. Obciążenie muru z cegły nie powinno przekraczać w żadnym przekroju poziomym $^1/_{15}$ części wytrzymałości tegoż muru na zgniecenie. Gdy jednak oznaczenie wytrzymałości muru połączone jest ze znacznemi trudnościami, to w praktyce można przyjąć jako normy największego obciążenia muru: przy zaprawie wapiennej (1 cz. wapna na 2 cz. piasku) $^1/_{30}$, a przy zaprawie cementowej (1 cz. cementu i 3 cz. piasku) $^1/_{20}$ wytrzymałości *cegły na ściskanie*. *Stosunek* wytrzymałości muru bowiem do wytrzymałości cegły nieobmurowanej, może być uważany jako *stały* dla rozmaitych gatunków cegły przy jednakowej zaprawie, w granicach wytrzymałości cegły stosowanych w praktyce [1]). Przy stosowaniu powyższych norm należałoby przy budowie kominów fabrycznych przyjmować jako największe dopuszczalne obciążenie murów z cegły na zaprawie wapiennej (1 cz. wapna i 2 cz. piasku):

a) przy użyciu cegły zwyczajnej (o wytrzymałości na ściskanie około 180 *kg* na cm^2) . . . . . . 6 *kg* na cm^2
b) przy użyciu cegły średniej (o wytrzymałości na ściskanie około 240 *kg* na cm^2) . . . . 8 *kg* na cm^2
c) przy użyciu cegły wyborowej (o wytrzymałości na ściskanie około 300 *kg* na cm^2) . . . . 10 *kg* na cm^2
d) przy użyciu cegły „klinker" (o wytrzymałości na ściskanie około 360 *kg* na cm^2) . . . . 12 *kg* na cm^2

zaś murów z cegły na zaprawie cementowej (1 cz. cementu i 3 cz. piasku):

[1]) Twierdzenie to opieramy na wynikach doświadczeń przeprowadzonych nad wytrzymałością cegieł i murów w pracowni mechanicznej przy Szkole politechnicznej w Berlinie, które poniżej przytaczamy:

a) przy użyciu cegły zwyczajnej (o wytrzymałości na ściskanie 180 *kg* na cm^2) . . . . 9 *kg* na cm^2
b) przy użyciu cegły średniej (o wytrzymałości na ściskanie 240 *kg* na cm^2) . . . . 12 *kg* na cm^2
c) przy użyciu cegły wyborowej (o wytrzymałości na ściskanie 300 *kg* na cm^2) . . . . 15 *kg* na cm^2
d) przy użyciu cegły „klinker" (o wytrzymałości na ściskanie 360 *kg* na cm^2) . . . . 18 *kg* na cm^2

Jakkolwiek granice podane powyżej, zostały w praktyce niejednokrotnie przekroczone [2]), to jednakże przy budowie kominów fabrycznych, ze względu na niekorzystne warunki stateczności, zastosowanie norm powyższych, jako najwyższych dopuszczalnych obciążeń muru, jest uzasadnione [3]). Przy uwzględnieniu tych danych, możemy oznaczyć dla każdego przekroju poziomego najmniejszą powierzchnię czynną murów, z wzoru:

$$10\,000\, A_x \sigma = P_x \quad \ldots\ldots\ldots \quad (14),$$

w którym

A_x... oznacza najmniejszą powierzchnię czynną w danym przekroju, w m^2;
σ.... dopuszczalne obciążenie muru w *kg* na cm^2;

	Cegła zwyczajna (n. gewöhnliche Hintermauerungsteine)	Cegła średnia (n. Bessere Steine, Mittelbrand)	Cegła wyborowa „klinker" (n. Klinkersteine)	Cegła pełna porowata (n. Poröse Vollsteine)	Cegła dziurkowana porowata (n. Poröse Lochsteine)	Cegła dziurkowana (n Lochsteine)
Wytrzymałość cegły na ściskanie w *kg* na cm^2 . . . $k=$	206	258	379	184	84	194
Wytrzymałość na ściskanie muru w *kg* na cm^2:						
a) przy zaprawie wapiennej (1 cz. wapna i 2 cz. piasku) $z=$	91	114	167	81	37	85
b) przy zaprawie wapienno-cementowej (7 cz. wapna, 1 cz cementu, 16 cz. piasku) $z_1=$	98	124	182	88	40	93
c) przy zaprawie cementowej (1 cz. cementu i 6 cz. piasku) $z_2=$	113	142	208	101	46	107
d) przy zaprawie cementowej (1 cz. cementu i 3 cz. piasku) $z_3=$	130	163	240	116	53	120
Stosunek $\frac{k}{z}$ = ...	2,26	2,26	2,27	2,27	2,27	2,28
„ $\frac{k}{z_1}$ = ...	2,10	2,08	2,08	2,09	2,10	2,09
„ $\frac{k}{z_2}$ = ...	1,82	1,82	1,82	1,83	1,83	1,81
„ $\frac{k}{z_3}$ = ...	1,58	1,58	1,58	1,59	1,58	1,62

[2]) Znane powszechnie wypadki znacznie większych obciążeń cegły w murach nie powinny służyć za podstawę do oznaczania obciążeń dopuszczalnych murów w budowlach, a zwłaszcza w kominach, wieżach, kolumnach i. t. p., których stosunek szerokości podstawy do wysokości jest znacznie mniejszym aniżeli w budowlach zwykłych. W kominie fabryki chemicznej w Barmen, największe obciążenie muru z cegły na zaprawie wapiennej wynosi przeszło 11 *kg* na cm^2, co spowodowane zostało tą okolicznością, iż już podczas budowy postanowiono znacznie zwiększyć wysokość komina, w skutek czego wytworzył się wyjątkowo niekorzystny stosunek szerokości podstawy do wysokości komina (por. tab. IV). To nadmierne obciążenie muru, było niewątpliwie jedną z główniejszych przyczyn pochylenia się komina, o którem poniżej podamy bliższe szczegóły.— Jako przykłady nadmiernych obciążeń przytaczamy jeszcze (według *Rondelet'a*): obciążenie filarów kościoła Wszystkich Świętych w Angers: 46 *kg* na cm^2,—filarów kościoła Inwalidów w Paryżu 31 *kg* na cm^2,—filarów Panteonu w Paryżu 30 *kg* na cm^2,— kolumn wieży kościoła w St. Méry 30 *kg* na cm^2,—filarów kościoła Ś-go Pawła pod Rzymem 20 *kg* na cm^2,—filarów katedry Ś-go Pawła w Londynie 20 *kg* na cm^2,— i filarów katedry Ś-go Piotra w Rzymie 17 *kg* na cm^2.

[3]) Ze względu na te normy może w niektórych wypadkach okazać się potrzeba wymurowania dolnej części komina, do pewnej wysokości z cegły na zaprawę cementową lub też z kamieni obrobionych, co pomimo zwiększenia kosztów budowy jest jednak znacznie korzystniejszem aniżeli zastosowanie nadmiernych obciążeń muru.

P_x.. ciężar murów rury kominowej powyżej danego przekroju w *kg* [1]).

Oznaczmy przez d_1 i d_1' średnice wewnętrzną i zewnętrzną (lub boki kwadratów wewnętrznego i zewnętrznego) u podstawy rury komina, w *m*,—przez e_1 grubość murów u tejże podstawy w *m* i przez *P* ciężar całkowity rury komina w *kg*, to ze wzoru (14) otrzymamy bezpośrednio:

dla kominów okrągłych:

$$2500\,\pi\,(d_1'^2 - d_1^2)\,\sigma = 5000\,\pi\,(d_1 + e_1)\,e_1\sigma = P \quad . \quad . \quad (14^a)$$

dla kominów kwadratowych:

$$10\,000\,(d_1'^2 - d_1^2)\,\sigma = 20\,000\,(d_1 + e_1)\,e_1\sigma = P \quad . \quad . \quad (14^b).$$

Przy oznaczaniu *P* można jako przeciętny ciężar 1 m^3 muru z cegły na zaprawie wapiennej przyjąć 1600 *kg* [2]). Wymiary oznaczone na podstawie wzorów (14), (14^a) i (14^b) mogą służyć tylko do przybliżonego ocenienia grubości murów i szerokości podstawy, ze względu na ciężar własny. Przy ostatecznem oznaczaniu tych wymiarów posługiwać się należy wzorami które będą podane poniżej.

Wytrzymałość cegieł wyrabianych w kraju naszym, o ile nam wiadomo, nie została dotychczas oznaczoną w żadnej z pracowni mechanicznych, a wyniki doraźnych prób nie mogą służyć za podstawę do porównawczego zestawienia własności cegieł krajowych z odnośnemi własnościami cegieł zagranicznych, zbadanych w pracowniach mechanicznych.— Wytrzymałość cegieł rossyjskich jest w ogóle mniejszą od wytrzymałości cegieł pruskich i austryackich. Wytrzymałość murów z cegły rossyjskiej bezpośrednio dotychczas oznaczaną nie była [3]).

Ciężar właściwy cegieł jest bardzo zmiennym i nie może służyć za podstawę do oceniania dobroci cegły [4]). Mylnem jest również mniemanie jakoby o wytrzymałości cegły można było wnosić z jej wsiąkliwości (zdolności nasycania się wodą),— gdyż jakkolwiek przeciętna wsiąkliwość cegieł poślednich jest większą od przeciętnej wsiąkliwości cegieł lepszych budowlanych, to jednak na podstawie doświadczeń stwierdzono, że cegły o jednakowej wsiąkliwości mogą mieć rozmaitą wytrzymałość, i że niektóre gatunki cegły pomimo znaczniejszej wsiąkliwości mają wytrzymałość większą, aniżeli cegły o wsiąkliwości mniejszej [5]).

Ściany zewnętrzne komina winny być wyfugowane cementem. Ścian wewnętrznych nie należy tynkować ani rapować wapnem, gdyż pod wpływem wysokiej temperatury, tynki takie odpadają. — Gzemsy urządzane bywają z cegły lub też z żelaza lanego albo kamieni. Ze względu jednak, że gzemy stanowią bezużyteczne obciążenie murów i zwiększają powierzchnię wystawioną na działanie wiatrów, radzi prof. *Reiche* nie urządzać wcale gzemsów przy kominach fabrycznych. Najszkodliwszemi dla stateczności komina ze względu na siłę wiatru są gzemsy o znacznych wyskokach oparte na oddzielnych wspornikach (konsolach). Gzemsy takie bowiem pod wpływem wiatru działają jak obciążone ramiona długiego drąga.—W razie urządzenia gzemsu, część komina powyżej spodu gzemsu murowaną być winna na zaprawę cementową. Przykrycie wierzchu komina może być urządzone przez umieszczenie warstwy cegły na kant na zaprawę cementową [6]), lub płyt kamiennych obrobionych. Płyty żelazne są rzadziej w tym celu używane.

Ściany kanałów, mających odprowadzać gazy gorące, oraz ściany wewnętrzne rury kominowej do pewnej wysokości, wykłada się zazwyczaj cegłami ogniotrwałemi, dla zabezpieczenia muru od uszkodzeń przez uchodzące gazy gorące. Niekiedy urządza się w tym celu wewnątrz rury kominowej, drugą rurę z cegły ogniotrwałej, sięgającą do pewnej wysokości, zależnie od przeznaczenia i wymiarów komina.— Nadto, dla zapobieżenia wypaczaniu się muru pod wpływem działania gazów gorących zakładane są niekiedy przy kominach wysokich w głębokości około 125 *mm* od ścian zewnętrznych, pierścienie żelazne, w odstępach około 2 *m*. Grubość tych pierścieni stanowi zazwyczaj około 20 *mm*. Dolny pierścień, o wysokości około 125 *mm* zakłada się w poziomie gruntu naturalnego, lub bezpośrednio nad sklepieniem kanału, mającego doprowadzać gazy gorące. Wysokości pierścieni wyżej położonych zmniejszają się stopniowo. Każdy pierścień składa się z 3—4 części łukowych, połączonych ze sobą sworzniami.

Wewnątrz rury kominowej urządzane bywają drabinki dla robotników. W tym celu osadza się w murze w odstępach co 0,3 *m* pręty z żelaza okrągłego, o średnicy około 25 *mm*, wygięte zazwyczaj w półkole i mogące zatem w razie potrzeby służyć za stopnie dla dostania się na wierzch komina.

Wykonywanie robót z rusztowania może okazać się korzystnem tylko przy kominach o stosunkowo nieznacznej wysokości i małej średnicy wewnętrznej. Przy kominach wysokich, których średnica wewnętrzna wynosi przynajmniej 1,0—1,1 *m*, roboty wykonywują się zazwyczaj bez rusztowania, przyczem windowanie materyałów do góry odbywa się za pomocą kołowrotów dwuramiennych w połączeniu z krążkami ruchomemi. Dostarczanie materyałów budowlanych do wnętrza komina uskutecznia się w beczkach, o średnicy 0,5 *m* i wysokości 0,5 — 0,6 *m*, umieszczonych na wózkach i poruszanych na szynach drewnianych lub żelaznych. W tym celu należy zawczasu w murze cokułu urządzić u spodu rury kominowej 4 otwory przesklepione o szerokości 0,8 — 1,0 *m* i wysokości 1,4 — 1,6 *m* w świetle, z których 3 służą do dostarczania materyałów budowlanych, w czwartym zaś przytwierdzony jest krążek ruchomy dolny, służący dla przeprowadzenia liny z kierunku poziomego do pionowego. Krążek ruchomy górny przytwierdzony jest do kozła drewnianego, czworonożnego [7]), umieszczonego na podwalinach ułożonych bezpośrednio na murach komina. Wysokość kozła drewnianego, wynosi około 3 *m*. Pomost dla robotników może być

---

[1]) Wzór (14) może również służyć do oznaczenia najmniejszej powierzchni spodu fundamentów $A_3 = \dfrac{P_3}{10\,000\,\sigma}$, przyczem P_3 oznacza całkowity ciężar komina wraz z fundamentem.

[2]) *Rankine* podaje 1800 *kg*; *Steinhaus* na podstawie ścisłego obliczenia przy budowie komina w Barmen, oznaczył ciężar muru świeżego na 1780 *kg*,— w Niemczech i Austryi budowniczowie przyjmują zazwyczaj 1550—1700 *kg* dla muru świeżego i 1480—1600 *kg* dla muru suchego. Inż. *Kasz* przyjmuje 1500 *kg*. Ze względu, że ciężar muru po wyschnięciu zmniejsza się, uważamy normę 1600 *kg* na 1 m^3 za wystarczającą.

[3]) Przyjmując za zasadę stałość stosunku wytrzymałości cegły do wytrzymałości murów, przy jednakowej zaprawie, otrzymaliśmy z obliczenia dla wytrzymałości murów z cegieł rossyjskich dane zestawione w poniższej tablicy; przyczem za podstawę odnośnych obliczeń przyjęliśmy wyniki doświadczeń przeprowadzonych w pracowni mechanicznej przy Instytucie inżynierów komunikacyj w Petersburgu i stosunki objęte tablicą podaną w przypisku 1) str. 275.

Gatunek cegły	Wytrzymałość na ściskanie cegieł	Wytrzymałość na ściskanie murów		
		1 cz. wapna, 2 cz. piasku	7 cz. wapna, 1 cz. cementu, 16c. piasku	1 cz. cementu, 3 cz. piasku
	kg na cm^2	*kg* na cm^2		
Cegła zwyczajna (r. połukrasnyj kirpicz)	120	53	57	75
Cegła średnia (r. krasnyj kirpicz).	170	75	81	106
Cegła wyborówka „klinker" (r. żeleźnjak).	311	137	155	194

[4]) Tak np. c. wł. cegieł zwyczajnych pruskich stanowi 1,4 — 2,2, klinkrów pruskich 1,52 — 2,29, cegieł zwyczajnych rossyjskich przeciętnie 1,76.

[5]) Wsiąkliwość gatunków poślednich rossyjskich stanowi przeciętnie 22%, gatunków lepszych budowlanych przeciętnie 17%, a wyborowych klinkrów około 12%.

[6]) Przykrycia wierzchu kominów z cegieł uważa *Haarmann* jako nieodpowiednie, ze względu iż przy częstych uszkodzeniach kominów fabrycznych przez uderzenia piorunów, cegły szybko ulegają zniszczeniu, kruszą się i następnie spadają.

[7]) Kozły czworonożne są dogodniejsze aniżeli trójnożne, ze względu iż przy czworonożnych jest więcej miejsca swobodnego na przejście naczyń z materyałami,— i obciążenie murów jest korzystniej rozłożone.

przytwierdzony do podwalin kozła, albo też urządzony oddzielnie przez ułożenie desek na sztabach żelaznych wbitych w stosugi ścian wewnętrznych rury kominowej i przytwierdzonych klinami drewnianemi. — Liny, o średnicy około 30 *mm*, winny być w ten sposób przytwierdzone do wału kołowrota, ażeby jednocześnie z wciąganiem naczynia z materyałami, można było opuszczać naczynie próżne.—Przy większych kominach robota prowadzi się zazwyczaj przy użyciu dwóch kołowrotów, w skutek czego ciągle są w ruchu 4 naczynia.— Do obsługi ręcznej jednego kołowrotu potrzeba czterech ludzi.— Kozioł z podwalinami i pomost winny być podnoszone w odstępach po 0,8—1,0 *m*, przyczem baczyć należy, ażeby punkty oparcia kozła przypadały kolejno na różne części muru, a to dla wyrównania obciążeń na powierzchni przekroju poziomego.—O ile okoliczności miejscowe na to pozwalają, korzystnem jest uskuteczniać windowanie materyałów przy użyciu maszyny parowej, wprawiającej w ruch obrotowy wał, służący do zwijania liny. W tym celu używane są oddzielnego ustroju maszyny budowlane, lekkie i łatwo przenośne.

Podczas wykonywania robót należy posterunki zajmowane przez mularzy codziennie kolejno zmieniać, a to w celu wyrównania niejednostajnego osiadania się murów, mogącego ujawnić się w skutek rozmaitego stopnia wprawy i odmiennych przyzwyczajeń każdego z mularzy.

Po ukończeniu robót, każdy komin fabryczny winien być zaopatrzony w gromochron.

Niedostateczne uwzględnienie wymagań prawidłowego wykonywania robót przy budowie kominów fabrycznych, może spowodować runięcie, albo też pochylenie się komina.— Pochylanie się kominów fabrycznych jest zjawiskiem nie rzadko się powtarzającem, w skutek czego uważamy za właściwe streścić wyniki dotychczasowych spostrzeżeń nad zbaczaniem osi podłużnej komina od kierunku linii pionowej.— W razie pochylenia się komina fabrycznego, roboty w celu doprowadzenia tegoż do pionu winny być zarządzone bez żadnej zwłoki, gdyż przed zupełnem stwardnieniem zaprawy, zboczenie osi podłużnej komina, z każdym dniem zwiększa się. Odroczenie więc zastosowania środków zaradczych, może spowodować runięcie komina, lub w najlepszym razie zwiększenie kosztu odnośnych robót [1].— Najczęściej przyczyną pochylenia się się komina jest albo niejednostajna ściśliwość gruntu pod fundamentem, albo też niejednostajne twardnienie (wysychanie) zaprawy w murach komina.

Niejednostajna ściśliwość gruntu pod obciążeniem stosunkowo bardzo znacznem, może pojawić się nawet w warstwach ziemnych uważanych zazwyczaj jako dobry grunt budowlany. Tak np. komin stalowni w Bochum (o przekroju okrągłym, mający 103,6 *m* wysokości po nad wierzchem fundamentu, przy średnicy wewnętrznej u góry 2,75 *m*, a u dołu 4,9 *m*), pochylił się w kilka miesięcy po ukończeniu budowy w r. 1865, przeważnie z powodu niejednostajnej ściśliwości gruntu [2], pomimo, że fundament założony został na grubej i niemal poziomej warstwie gliny suchej i twardej (opoczystej). Obciążenie gruntu pod tym kominem wynosi około 61 *t* na m^2. Doprowadzenie tego komina do pionu uskuteczniono przez stopniowe wybieranie ziemi za pomocą świdra (o średnicy około 50 *mm*), z pod fundamentu od strony przeciwnej kierunkowi pochylenia, przyczem otwory wywiercone zalewano wodą w celu rozmiękczenia przyległych części gruntu. Postępowanie to odniosło pożądany skutek, gdyż komin powoli i stopniowo wracał do pierwotnego położenia, pomimo, że największe zboczenie osi podłużnej od pionu, stanowiło 1,37 *m*. — Najczęściej jednak niejednostajna ściśliwość gruntu daje się zauważyć pod fundamentami kominów wzniesionych na warstwie znacznie pochylonej względem poziomu. W takim wypadku bowiem grubość warstwy ziemnej nie jest jednostajną pod całą powierzchnią fundamentu, w skutek czego przy bardzo znacznem obciążeniu na jednostkę kwadratową gruntu, może zdarzyć się, że rzeczywiste skurczenie się części grubszej warstwy ziemnej przekroczy granicę ściśliwości części cieńszej. W celu uniknienia w podobnych wypadkach następstw niejednostajnej ściśliwości gruntu, należy przy kominach stawianych na warstwach pochylonych względem poziomu, obciążenie na jednostkę kwadratową gruntu pod funadamentem komina, możebnie zmniejszyć, przez odpowiednie zwiększenie powierzchni spodu fundamentu.

Niejednostajne twardnienie (wysychanie) zaprawy jest najczęściej wynikiem warunków atmosferycznych.— Jeżeli podczas wykonywania robót panuje wiatr jednokierunkowy, któremu towarzyszą silne deszcze, to zaprawa wapienna w stosugach ściany wystawionej na bezpośrednie działanie deszczu zostaje wymytą, w następstwie czego komin pochyla się w kierunku przeciwnym kierunkowi wiatru. Zapobiedz temu można przez staranne wyfugowywanie ścian zewnętrznych cementem w miarę postępu roboty. — Niemniej szkodliwym dla stateczności komina, którego zaprawa jeszcze nie wyschła, jest wpływ mrozu. Przy budowie komina w ciągu jednego roku, ukończenie robót przypada zazwyczaj podczas późnej jesieni. Z nastąpieniem mrozów zaprawa wapienna niezupełnie jeszcze wyschnięta zamarza, a podczas najbliższej odwilży następuje *niejednostajne* tajenie zaprawy, gdyż mur od strony południowo-wschodniej pod bezpośrednim działaniem promieni słońca, ociepla się prędzej aniżeli od strony północno-zachodniej. Tajenie zaprawy uwidocznia się na zewnątrz przez wyciekanie takowej ze stosug, co dowodzi zarazem, że w skutek mrozu, łączność części składowych zaprawy została zniszczoną. Następstwem nierównomiernego tajenia zaprawy jest niejednostajna ściśliwość jej warstw w stosugach poziomych, w skutek czego komin pochyla się w kierunku południowo-wschodnim. Ten sam skutek może nastąpić i podczas samego zamarzania zaprawy, jeżeli z powodu wiatru jednokierunkowego lub innych przyczyn, zamarzanie zaprawy nie jest jednostajne we wszystkich częściach muru, przyczem jednak komin pochyli się w kierunku północno-zachodnim, lub zachodnim. Zapobiedz temu można przez rozniecenie zawczasu silnego ognia w kominie w celu spowodowania równomiernego tajenia zaprawy we wszystkich częściach muru. Środek ten okazał się skutecznym nawet dla doprowadzenia do pionu komina już pochylającego się w skutek nierównomiernego zamarzania lub tajenia zaprawy. Zastosowany był w tym celu przy doprowadzaniu do pionu komina fabryki Westfalia pod Dortmundem w r. 1856. Budowa komina tego, mającego 62,77 *m* wysokości, ukończoną została późną jesienią, która była niezwykle wilgotną. Bezpośrednio po ukończeniu robót komin przez pewien czas stał pionowo, niebawem jednak nastąpiło pochylenie w kierunku zachodnim. Po zbadaniu stanu rzeczy jako przyczynę pochylenia uznano nierównomierne zamarzanie zaprawy, gdyż w skutek zimnych wiatrów wschodnich, zaprawa w częściach muru od strony wschodniej rychlej zamarzła aniżeli od strony zachodniej. Przez rozniecenie i podtrzymywanie silnego ognia w kominie spowodowano tajenie zaprawy, poczem komin powoli powrócił do położenia pionowego. Skuteczniejszym znacznie środkiem zapobiegającym pochyleniu się komina w skutek zamarzania zaprawy, byłoby rozłożenie robót przynajmniej na lat dwa, i przerywanie takowych w porze roku, sprzyjającej prędkiemu wysychaniu murów, tak ażeby w czasie mrozów zaprawa była już dostatecznie stwardniałą. O ile zaś zachodzi niezbędna konieczność wykonania robót w ciągu jednego roku, należałoby używać do robót wyłącznie prędko tężejącej zaprawy cementowej.

Trudniej znacznie jest zapobiedz następstwom nierównomiernego wysychania zaprawy. W klimacie naszym deszcze częściej towarzyszą wiatrom zachodnim aniżeli wschodnim. Mury więc od strony południowo-wschodniej są wystawione w wyższym stopniu na bezpośrednie działanie promieni słońca i rzadziej nawiedzane przez deszcze, w skutek

---

[1]) Na okoliczność tę uważamy za właściwe zwrócić uwagę ze względu, iż niektórzy technicy mylnie zazwyczaj oceniają stateczność czasową komina pochylonego, z położenia środka ciężkości całej części łukowo pochylonej. Runięcie komina bowiem może nastąpić nawet w wypadku, gdy środek ciężkości części pochylonej znajduje podparcie w powierzchni górnej części pionowej komina. Wyobraźmy sobie przez część łukowo pochyloną przeprowadzone przekroje poziome, to runięcie komina stanie się nieuniknionem, z chwilą gdy *którykolwiek* z tych przekrojów nie stanowi podparcia dla środka ciężkości części komina powyżej położonej. W takim wypadku dany przekrój stanowić będzie powierzchnię załamania; część komina po nad tym przekrojem runie w kierunku zboczenia osi podłużnej,— część komina zaś znajdująca się poniżej danego przekroju, w skutek oddziałania, runie w kierunku przeciwnym.

[2]) Por. Zt. f. Bauw. z r. 1867 i 1869.

czego wysychają zazwyczaj prędzej aniżeli mury od strony północno-zachodniej. Powstająca stąd niejednostajność ściśliwości zaprawy w stosugach poziomych, może spowodować pochylenie się komina w kierunku północno-zachodnim, a doprowadzenie następnie komina pochylonego do pionu połączone jest ze znacznemi trudnościami. Najczęściej zastosowywany sposób doprowadzania do pionu kominów pochylonych w skutek nierównomiernego wysychania muru, polega na wykonaniu wcięcia w murze od strony przeciwnej kierunkowi pochylenia. Wcięcie to uskutecznia się przez stopniowe usuwanie jednej lub kilku warstw cegły od strony przeciwnej pochyleniu i zastąpienie następnie tychże warstw przez cegły nieco cieńsze. Wysokość warstw wstawianych winna klinowato zwiększać się w kierunku pochylenia. Różnica pomiędzy wysokością warstw pierwotnych i wstawianych, winna być dokładnie obliczoną, przy uwzględnieniu ciężaru muru mającego się osadzić, strzałki zboczenia osi podłużnej od pionu, oraz stopnia twardości zaprawy,— gdyż w razie zbyt znacznego obniżenia warstw wstawianych może nastąpić przeważenie się komina, w skutek czego część komina powyżej wcięcia musiałaby runąć lub przechylić się w kierunku przeciwnym pierwotnemu pochyleniu. Ten sposób doprowadzenia komina pochylonego do pionu zastosowany został w r. 1868 przy kominie fabryki chemicznej w Barmen, i przy kominie w Duisburgu nad Renem.—Komin fabryki chemicznej w Barmen, przekroju kształtu ośmiokąta foremnego, wznosi się na 103,9 *m* po nad wierzch fundamentu,—powierzchnia otworu stanowi 4,92 m^2,—obciążenie gruntu pod fundamentem nie przekracza 33 *t* na 1 m^2. Przy kominie tym największe zboczenie osi podłużnej od pionu wynosiło 1,177 *m* i zmniejszało się w dół w ten sposób, iż na wysokości 59,6 *m* powyżej wierzchu fundamentu strzałka odchylenia stanowiła tylko 0,131 *m*. Przez wykonanie czterech wcięć na wysokościach 26,35 *m*, 56,50 *m*, 69,04 *m* i 85,05 *m* po nad wierzchem fundamentu osiągnięto stopniowe i powolne powracanie części pochylonej komina do pionu. Obniżenia czterech warstw, o których mowa, były niejednakowe, gdyż przy wcięciu najniższem (na wysokości 26,35 *m*) przyjęto obniżenie najmniejsze nie przekraczające 0,01 *m*, przy wcięciach wyższych zaś największe obniżenia stanowiły kolejno: 0,033 *m*, 0,039 *m*, 0,046 *m*. Obniżenia te w następstwie okazały się zbyt znacznemi, gdyż w kilka tygodni po doprowadzeniu komina do pionu, zauważono przechylenie części górnej komina w kierunku przeciwnym pierwotnemu pochyleniu.—Ten sam sposób zastosowano przy doprowadzaniu do pionu komina fabryki w Newland, wzniesionego w r. 1863. Komin ten o przekroju ośmiokątnym, przy wysokości 79 *m* po nad wierzchem fundamentu, zbudowany został z kamienia ciosowego nad dawną studnią kopalnianą. Już podczas budowy zauważono pochylenie się komina, które ujawniło się przez szczelinę w murze na wysokości 22,5 *m* po nad fundamentem. Dla doprowadzenia komina do pionu wyjęto na wysokości około 32 *m* nad fundamentem jedną warstwę ciosów od strony przeciwnej pochyleniu i kamienie te zastąpiono innemi cieńszemi o 13 *mm*. Drugie takież wcięcie wykonano o 0,60 *m* poniżej pierwszego. W r. 1866 pojawiły się szczeliny w ścianie przeciwległej, co świadczy, iż zastosowane wcięcia były zbyt znaczne. Pomimo to nie zarządzono na razie żadnych środków zaradczych. W r. 1872 pojawiły się nowe szczeliny, lecz i tym razem nie przedsiewzięto nic stanowczego dla zaradzenia złemu. W r. 1882 komin runął w kierunku przeciwnym pierwotnemu pochyleniu. Zaznaczyć wypada, iż obciążenie gruntu pod fundamentem tego komina wynosiło 49 *t* na m^2, i że fundament założony został na gruncie nasypowym wzmocnionym betonem [1]).

Następstwa szkodliwe niejednostajnego wysychania murów będą oczywiście tem mniej znaczne, im mniejszą będzie ogólna grubość warstw zaprawy w stosugach poziomych. Z tego powodu należałoby do budowy kominów używać cegły, możebnie grubej, przez co ogólna ilość stosug poziomych zmniejszyłaby się. Przy starannem zaś dobieraniu do każdej warstwy cegieł jednostajnej grubości, możnaby zastosować stosugi poziome względnie cienkie. W tym celu do budowy kominów wyrabianą jest w cegielniach zagranicznych cegła modelowa o grubości 120 *mm*. — Najskuteczniejszy jednak środek zapobiegający pochylaniu się kominów w skutek niejednostajnego wysychania murów, polega na używaniu do roboty wyłącznie wyborowej zaprawy cementowej,— lecz środek ten jako zbyt kosztowny rzadko znajduje zastosowanie. Skutecznem jest również zakładanie pierścieni murowanych na zaprawę cementową w pewnych odstępach od 4,5 do 6 *m*. Te części muru wykonane na zaprawę prędko schnącą, tworzą w następstwie silną podporę dla muru na zaprawę wapienną, i zapobiegają nierównomiernemu osadzaniu się muru kominowego, gdyż przy niejednostajnem wysychaniu muru na zaprawę wapienną, części muru prędzej wysychające łączą się z pierścieniami wykonanemi na zaprawę cementową w jedną silną całość, w skutek czego pierścienie wykonane na zaprawę cementową, mogą pomimo obciążenia utrzymać się w położeniu poziomem. Środek ten zalecony i zastosowany został przez bud. *Steinhaus'a* w Barmen [2]). Wysokość tych pierścieni nie jest jednakową, lecz zmniejsza się od dołu ku górze w ten sposób, że wysokość każdego pierścienia jest równą grubości muru rury komina na odnośnej wysokości. (*D. n.*)

J. Heilpern, inż.

[1]) Por. zesz. lutowy Przegl. Techn. z r. 1885, str. 42.

DOŚWIADCZENIA PORÓWNAWCZE

NAD

LAMPAMI NAFTOWEMI.

(Dokończenie)[3]).

Palniki płaskie 14-liniowe. Opis tych palników podany już został na wstępie artykułu, pozostaje więc tylko objaśnić rysunek przedstawiający przekrój podłużny palnika płaskiego. Na rys 8 [4]) *mm* wyobraża rurkę knotową,— *qq* kółka zębate do podnoszenia knota z rączką *M*, — *pp* kapelusz ze szparą *bb*,— *BB* sitko blaszane, doprowadzające powietrze,— *DD* galeryjkę, podtrzymującą szkło ciągowe, przedstawione w zarysie obok rys. 8, wreszcie *xx* — śrubę do umocowania palnika na zbiorniku.

Z pomiędzy trzech badanych palników tego rodzaju, żaden, właściwie mówiąc, nie zasługuje na szczególną uwagę tak pod względem oszczędnościowym, jak i z powodu umiarkowanego ogrzewania nafty. Palnik zwyczajny 14-liniowy, wydziela światło o natężeniu 8 świec,— zużywa nafty na godzinę i świecę 4,2 *g*, przytem wywołuje różnicę w temperaturze pomiędzy powietrzem otaczającem i naftą, najwyższą jaką spostrzeżono podczas wszystkich doświadczeń: a. m. w zbiorniku metalowym 14,5°, a w szklanym 8,5°.

Palnik „Duplex“ różni się od poprzedniego tem, że zamiast jednego knota ma ich dwa w oddzielnych rurkach knotowych, tudzież z oddzielnym przyrządem do podnoszenia,— posiada on nadto szkło ciągowe baniaste, spłaszczone z dwóch stron przeciwległych; wreszcie, palnik ten zaopatrzony został w udatnie pomyślany przyrząd do gaszenia. Szerokość każdego knota wynosi 25 *mm*, zatem palnik należy nie do 14-liniowych, jak go zwyczajnie zowią, lecz do 20-liniowych. Wydziela światło, równoważne 13,8 świecom, spala nafty na godzinę i świecę 3,82 *g*, przytem ogrzewa naftę po nad temperaturę powietrza otaczającego, w zbiorniku metalowym najwyżej o 13,5°, w szklanym zaś o 6°.

Palnik *„Kobozewa“*, podobny z ustroju do poprzedniego (rys 9)[5]), i pomyślany bodaj w tym celu ażeby wyzyskać dla światła całą powierzchnię płomienia, czego nie można dopiąć w palnikach okrągłych, posiada aż cztery knoty w tyluż oddzielnych rurkach *m m*, ustawionych na krzyż i pokrytych wspólnym kapeluszem *pp* z dnem płaskiem, przedziurawionem czterema szparami *bb*; każdy zaś knot przeciwległy podnosi się za pomocą oddzielnego kółka zębatego, osadzonego

[2]) Por. Zt. f. Bauw. z r. 1869.

[3]) Patrz zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. b. str. 150.

[4]) [5]) Patrz tab. XXXI dołączoną do zesz. październikowego Przegl. Techn. z r. b.

na wspólnej osi *M*. Palnik ten, nazywany 14-liniowym, pomimo iż z ogólnej szerokości wszystkich czterech knotów, należy do 16-liniowych, daje światło równe 15,38 świecom, spala nafty na godzinę i świecę 4,18 *g*, przytem, wywołuje różnicę pomiędzy temperaturą powietrza otaczającego i nafty wynoszącą w zbiorniku metalowym najwyżej 12,6°.

Palniki płaskie 10-liniowe. Z pomiędzy dwóch badanych palników tego rodzaju, różniących się tylko wymiarami od 14-liniowych, palnik „Duplex“, zwany 10-liniowym, acz z szerokości obu knotów należy do 16-liniowych, wydziela światło o natężeniu 12,5 świec, spala nafty na godzinę i świecę 3,71 *g*, ogrzewa zaś naftę w zbiorniku metalowym najwyżej o 9,5°, a w szklanym o 5,5°. Następny palnik zwyczajny, wydziela światło równe 6,6 świecom, spala nafty na godzinę i świecę 3,87 *g*, co zaś do wpływu na ogrzewanie nafty w zbiorniku, to odpowiednich spostrzeżeń nie robiono.

Do palników płaskich 10-liniowych zaliczyć jeszcze należy lampę automatyczną, niedawno pomyślaną przez *Kumberg'a*, którą przedstawia rys. 10 [1]. W lampie tej szkło ciągowe zastąpione zostało przez rurkę metalową *a b*, zgiętą owalnie, której dolny koniec wchodzi do płaszcza *D*, obejmującego zbiornik naftowy, górny zaś, opatrzony lejkiem, tworzy nad palnikiem płaskim 10-liniowym rodzaj odbłysku. Powietrze dopływając z płaszcza *D* do płomienia, wywołuje ciąg w rurce, skutkiem czego ciepłe powietrze nad płomieniem dostaje się przez lejek do rury, a stamtąd do płonących gazów naftowych, ogrzewając po drodze zbiornik z naftą. W ten sposób płomień otrzymuje nietylko powietrze ciepłe, lecz jednocześnie i naftę ogrzaną, co mu pozwala płonąć jasno i bez kopciu przynajmniej w miejscach zabezpieczonych od przeciągów i silnych ruchów powietrza. Rys. 11[2]) przedstawia takąż lampę z dwoma rurami ciągowemi *a b* zamiast jednej. Lampa automatyczna *Kumberg'a*, według doświadczeń *Łamańskiego*, wydziela światło o natężeniu 12,2 świec, zużywając nafty na godzinę i świecę 3,6 *g*.

W pewnym związku z lampą automatyczną pozostaje jeszcze oświetlanie automatyczne, zalecane przez *Kumberg'a* dla dużych sal, które polega na tem, że lampy, podobne do opisanych, lecz bez rur zgiętych *a b*, łączą się ze sobą za pomocą jednej wspólnej rury, na jednym końcu zamkniętej, a na drugiem posiadającej lejek do wciągania powietrza ciepłego. Jedna lampa 14-liniowa, umieszczona pod lejkiem, wystarcza, podług zapewnienia pomysłodawcy, do wywołania ciągu powietrza ciepłego, zdolnego zasilać 30 do 40 lamp.

Palniki płaskie 7 i 5-liniowe. Oba rodzaje palników badanych, były wyrobu *Kumberg'a* i z ustroju swego zupełnie podobne do palników płaskich zwyczajnych. Palnik 7-io, a właściwie 6-liniowy, gdyż taką knot posiadał szerokość, wydziela światło równe 7,55 świecom, zużywa nafty na godzinę i świecę 4,06 *g*, przytem ogrzewa naftę w zbiorniku metalowym po nad temperaturę powietrza otaczającego najwyżej o 6,5°.— Wreszcie, palnik 5-liniowy wydziela światło o natężeniu 4,21 świecy, zużywając przytem nafty na godzinę i świece 3,94 *g*. Spostrzeżeń, dotyczących ogrzewania nafty w zbiorniku, nie robiono wcale.

Dla uzupełnienia doświadczeń pp. *Alibegowa* i *Dolinina*, które nie obejmują *lampy błyskawicznej*, jako nieznanej jeszcze podówczas w handlu, nie od rzeczy będzie podać tu jej opis, łącznie z wynikami spostrzeżeń dokonanych w pracowni chemicznej d. ż. W.-W. przez piszącego sprawozdanie niniejsze, a to tem bardziej, iż lampy te, wprowadzone od kilku miesięcy do handlu naszego, zyskują coraz szersze zastosowanie i zdają się nawet grozić poważnem spółzawodnictwem gazowi świetlnemu. Lampa błyskawiczna wiele przypomina ustrojem swoim lampę o palniku okrągłym z grzybkiem. Do wybitnych różnic należy przedewszystkiem połączenie palnika ze zbiornikiem w jedną całość nierozdzielną,— następnie, doprowadzenie powietrza do płomienia przez dno zbiornika, wreszcie kształt szkła ciągowego, które dokoła grzybka ma postać kulistą, przechodzącą dalej w walec ze stożkowem rozszerzeniem u wylotu. Nie mniej ważną różnicę stanowią znaczne wymiary knota i samego palnika, tak iż lampę tę śmiało zaliczyć można do największych z obecnie istniejących naftowych. Największa lampa dotychczasowa posiadała knot o średnicy 29 *mm* i szerokości 2 *mm*, zaś w lampie błyskawicznej średnica knota wynosi 42 *mm* przy grubości 4 *mm*, a więc jej knot daje w przekroju pierścień o powierzchni 2,8 razy większej, aniżeli knot największej lampy znanej dotąd; godnem jest także uwagi, że wszystkie lampy błyskawiczne miewają palniki jednakowych wymiarów i różnią się tylko wielkością zbiorników. Rys. 12 [3]) uwidocznia w przekroju podłużnym ogólny ustrój lampy błyskawicznej. Zbiornik blaszany *AA*, obejmujący 1,5 *l* nafty, posiada dwa otwory: jeden na środku dna *t*, *t* i drugi w sklepieniu, *x*, *x*. W otworze *t*, *t*, jest stale umocowaną rurka knotowa wewnętrzna *m*, *t*, która swobodnie przechodzi przez otwór *x x* na zewnątrz zbiornika i obejmuje spółśrodkowo cienką rurkę *h*, *h*, przymocowaną do niej za pomocą prętów *g*, *g*. Rurka ta jest nieco krótszą od rurki knotowej, tak iż u góry obie mają obrzeża na jednym poziomie, gdy tymczasem u dołu rurka cienka nie dochodzi do podstawy rurki knotowej. Rurka cienka *h*, *h* służy za podstawę dla grzybka *p*, *p*, który ma postać płaskiego lejku wewnątrz pustego, pokrytego daszkiem wypukłym; nadto posiada dwa rzędy otworów dokoła górnego brzegu ściany bocznej, oraz nóżkę rurkową *d*, za pomocą której wkłada się do rurki *h*, *h*. Rurkę knotową *m*, *t* obejmuje knot bawełniany, spleciony w ten sposób, iż na długości 140 *mm* stanowi rurkę, dalej zaś tworzy frędzlę z nitek osnowy. Do podnoszenia knota służy pochwa blaszana *k*, *k* z trzema łapkami *f* zgiętemi haczykowato w stronę knota i osadzonemi nad tyluż szparami w pochwie, przyczem wzdłuż pochwy wystaje próg *r*, *r* z nacięciem drabinowem, który służy do zazębienia z kołem zębatem *q*, poruszanem na osi, wychodzącej jednym końcem na zewnątrz zbiornika. Urządzenie takie sprawia, że po założeniu rurki knotowej zewnętrznej *n*, *x* do otworu *x*, *x*, łapki *f* ściskają knot o tyle, że ten wraz z pochwą *k*, *k* posuwać się musi wzdłuż rurki *m*, *t* za poruszeniem kółka *q*. Na rurce knotowej zewnętrznej *n*, *x*, opasanej kołnierzem *o o* ze śrubą, spoczywa płaszcz *BD*, w skład którego wchodzą sitko blaszane *BB*, doprowadzające powietrze do powierzchni ze wnętrznej płomienia, dalej galeryjka *DD*, podtrzymująca szkło ciągowe, wreszcie kominek blaszany *SS*, wystający po nad rurkę knotową i mający za zadanie ogrzewać powietrze dopływające. Do napełniania zbiornika naftą służy otwór *w* z mutrą, zamykany pokrywką śrubową *c*, *c*, w dnie której znajduje się otwór *y* dla przystępu powietrza, a pod otworem wąska blaszka, bodaj w celu zabezpieczenia par naftowych w zbiorniku od przypadkowego zetknięcia się z ogniem. Ażeby zapewnić dostęp powietrza do wnętrza rury *m*, *t*, gdy lampa stoi, założony został na obrączce śrubowej *t*, *t* koszyczek *e*, *e* z otworami *z*, *z* dokoła pokrywy, na którym właściwie spoczywa cała lampa.

Rozejrzawszy się bliżej w ustroju lampy błyskawicznej, trudno nie dostrzedz, że w pomyśle tym głównie chodziło z jednej strony o znaczny dopływ powietrza do płomienia, z drugiej zaś o silne ogrzewanie doprowadzanego powietrza i że sprawa zapewnienia bezpieczeństwa, odnośnie utrzymania temperatury nafty w zbiorniku poniżej jej punktu zapalności, nie wchodziła tutaj całkowicie w rachubę. I rzeczywiście, zestawiając powierzchnie otworów, doprowadzających powietrze do płomienia, z powierzchnią pierścienia knota, okazuje się, że otwory powietrzne są pięć razy większe od przekroju knota, a dalej, że płomień otrzymuje z zewnątrz tylko dwa razy tyle powietrza, co z wewnątrz; zatem jest to stosunek tak korzystny dla powietrza zarówno pod względem ilościowym, jak i odnośnie do podziału, jakiego nie przedstawia żadna dotychczasowa lampa naftowa. Co się tyczy warunków ogrzewania powietrza, to te przedstawiają się nie mniej korzystnie. Boczna ściana grzybka, tudzież rurki knotowej, wespół z kominkiem płaszcza, tworzą powierzchnię promieniowania o tyle znaczną odnośnie do dopływającego powietrza, iż wpływ jej na ogrzewanie nie może być mały, a jak jest stanowczym tego dowodzi ta okoliczność, że dopóki te części nie rozgrzeją się mocno, płomień lampy bywa słabo świecącym. Jak bardzo chodziło w pomyśle tej lampy o rozgrzanie powietrza dopływającego, służyć może za dowód sam ustrój grzybka, którego wnętrze

[1]) [2]) Patrz tab. XXXI dołączoną do zesz. październikowego Przegl. Techn. z r. b.

[3]) Patrz tab. XXXI dołączoną do zesz. październikowego Przeg. Techn. z r. b.

wyzyskano również w tym celu,— lubo wyznać należy, że wpływ powietrza, skierowanego przez wnętrze grzybka jest tak mały, że płomień nie ulega żadnej widocznej zmianie po zatamowaniu dopływu powietrza do grzybka. Z tem wszystkiem, jeżeli chodzi o skierowanie znacznej ilości powietrza rozgrzanego do płomienia, a przez to o płomień jasny i niekopcący, to lampa błyskawiczna odpowiada temu celowi, wydziela bowiem światło prawie białe, które przy najwyższem podniesieniu knota, mierzone fotometrem *Bunsen'a*, daje natężenie, wyrównywające 59 świecom wzorcowym parafinowym, zużywając przytem nafty kaukaskiej wyrobu braci *Nobel* o ciężarze właściwym 0,821, na godzinę 160, t. j. na godzinę i świecę 2,71 *g*.

Wszakże, rzecz się przedstawia wcale inaczej, gdy idzie o bezpieczeństwo lampy błyskawicznej. Już sama budowa lampy tej, gdzie wszystkie części są metalowe i ściśle połączone ze sobą, budzi pewną obawę, że ogrzewanie zbiornika naftowego przez przewodnictwo musi być silne, zwłaszcza, że palnik posiada w swym składzie pewne części, które rozmyślnie wystawione zostały na żar płomienia. O ile zaś obawa ta jest uzasadnioną, za odpowiedź posłużyć mogą następujące spostrzeżenia. Termometr zanurzony do nafty w zbiorniku przez korek drzewny, tudzież pokryty w części wystającej rurką z tektury grubej, a więc odosobniony od ciepła promienistego i przewodzonego, wskazywał temperaturę nafty 45° po dwugodzinnem paleniu się lampy wśród powietrza ogrzanego do 23°; przyczem temperatura nafty nie obniżała się wcale przez trzy godziny dalszego doświadczenia, pomimo iż wierzch zbiornika usunięty został z pod wpływu ciepła promienistego przez pokrycie deską grubą 5 *mm*. Współcześnie z tem, dolna część rurki knotowej, przylegająca do zbiornika, była w tym stopniu rozgrzaną, iż niepodobna było dotknąć jej ręką gołą, nie mówiąc już o wysokiem rozgrzaniu siatki, płaszcza, a szczególnie szkła ciągowego, które z odległości 150 *mm* od ściany kulistej ogrzewało jeszcze powietrze do 60°. Że w tak wysoko rozgrzanej rurce knotowej nafta na knocie jest przynajmniej do połowy zmienioną na parę, to nie ulega wątpliwości, jak nie ulega również zaprzeczeniu, że w takim stanie doprowadzana nafta do płomienia nie mało się też przyczynia do podniesienia temperatury, a z nią i do świetlności płonących gazów naftowych. Jeżeli teraz weźmiemy pod uwagę, że nafta kaukaska, nawet w granicach przepisów rządowych, wydzielać może pary zapalne przy 28° i palić się płomieniem przy 35°, to już łatwo wyrozumieć, jakie mogą być następstwa wypadkowego przewrócenia lampy błyskawicznej, lub dostania się ognia do wnętrza zbiornika, a nawet dolewania nafty do zbiornika bez zgaszenia płomienia, co powszechnie nie uważa się za czynność zdrożną przy obsłudze lamp naftowych. *Wł. Kolendo.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Nowe metody nauki wytrzymałości i statyki budowli, zasadzające się na prawie możliwych przesunięć i prawidłach o pracy odkształcenia (Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Bauconstructionen), przez *Henryka F. B. Müllera-Breslau'a*, prof. szkoły politechnicznej w Hanowerze. Lipsk, 1886.

Autor znany z badań w zakresie statyki budowli i teoryi mostów, stara się wskazać, w jaki sposób można zużytkować w nauce wytrzymałości i statyce budowli, prawa momentów przygotowanych i najmniejszości pracy odkształcenia, które pierwsi wykazali *Mohr*, *Castigliano* i *Fränkel*. Prawa te, jak wiadomo, dają się zużytkować zwłaszcza dla belek statycznie niewyznaczalnych, dla których wyznaczenie natężeń należy do zawilszych zadań statyki budowli. Autor zastosowuje powyższe prawa w rozlicznych wypadkach i przy rozmaitych rodzajach belek statycznie niewyznaczalnych i dochodzi w wielu razach do wyników znanych, często zaś otrzymuje nowe wzory.

W rozdziale pierwszym autor podaje ogólną teoryę belek kratowych i oblicza wieloboki wygięcia tych belek. Zwrócić tu musimy uwagę czytelników, na podany w § 5 sposób obliczenia wygięcia belek kratowych, który w tym wypadku, gdy jeden pas jest prosty, co się najczęściej zdarza, da się znacznie uprościć i daleko prędzej prowadzi do celu, niż znane dotychczas analityczne sposoby obliczenia wygięcia, podane przez *Mohr'a* i innych [1]). Autor dowodzi mianowicie, że wielobok wygięcia można uważać jako wielobok sznurowy, jeżeli w pojedyńczych węzłach przyjmiemy jako obciążenie urojone ciężary w_{m-1}, w_m, w_{m+1} ...., które dadzą się łatwo obliczyć z przedłużeń i skróceń pojedyńczych prętów.— Autor udowadnia następnie prawo *Maxwell'a*, które brzmi: „Siła=1, przyczepiona w węźle A_1 i działająca w kierunku $A_1 B_1$, przesuwa węzeł A_2 w kierunku $A_2 B_2$ o długość, która jest tak wielką, jak długość $A_1 B_1$, o którą przesunie się A_1, gdy w A_2 działa siła = 1 w kierunku $A_2 B_2$". Zastosowania tego prawa są niezmiernie ważne, gdyż ułatwiają bardzo wykreślanie linij wpływowych dla belek statycznie niewyznaczalnych. Tak np. w celu wyznaczenia linii wpływowej dla oddziaływania na średniej podporze B dwuprzęsłowej belki ciągłej, uważamy belkę najpierw jako jednoprzęsłową i przypuszczamy, że w B działa siła $P = 1$, na dół; poczem wykreślamy dla tego wypadku wielobok wygięcia, który na mocy prawa *Maxwell'a* jest zarazem linią wpływową dla wygięcia w B. Gdy teraz belkę obciążymy, to dla znanych ciężarów i nieznanego oddziaływania O_2 możemy na podstawie linii wpływowej wyznaczyć wygięcie w B. A że tu wygięcie ma być równe zeru, więc stąd da się wyznaczyć szukane O_2. W podobny sposób da się obliczyć parcie poziome belki łukowej dwu lub bezprzegubowej, dla danego obciążenia.

Osnowę rozdziału drugiego stanowią prawa wytrzymałości na zginanie belek prostych lub zakrzywionych, na podstawie prawa pracy przygotowanej *Mohr'a*, przyczem autor uzasadnia znany wzór *Navier'a* i oblicza następnie na tej podstawie momenty dla rozmaitych obciążeń i rodzajów podparcia belki prostej jedno i wieloprzęsłowej i belki łukowej. Autor udowadnia i dla belki pełnej prawo *Maxwell'a* i zastosowuje je w celu wykreślenia linij wpływowych dla belek pełnych statycznie niewyznaczalnych.

W trzecim, krótszym znacznie rozdziale, mówi autor o wytrzymałości na ścinanie i skręcanie, zastosowując i tu prawo *Mohr'a*.

Zajmującą tę pracę polecić możemy czytelnikom, pragnącym się bliżej zaznajomić z postępem nauki układów statycznie niewyznaczalnych. *Maksymilian Thullie.*

O drenowaniu roli, napisał *Seweryn Karpuszko*.— Warszawa r. 1887. Nakład „Gazety Rolniczej".

Broszura wydana pod powyższym tytułem, ma za przedmiot sprawę nader doniosłą dla kraju naszego, przeważnie rolniczego. Nie jest ona przeznaczoną dla techników zajmujących się drenowaniem, lecz ma na celu przekonać rolników o korzyściach osiąganych przez tę melioracyę. Gdy jednakże, nie jest to już pierwszy głos podniesiony w piśmiennictwie naszem, w tej sprawie, przeto przy ocenie pracy inż. *Karpuszki* musimy być mniej pobłażliwemi, aniżeli by to może należało, ze względu na dobre chęci autora.

Przyznajemy z zadowoleniem, że główne zasady drenowania są przedstawione prawidłowo i systematycznie,— że sposób wykonania robót jest wyłożony dostępnie, wreszcie, że podane koszty są rzeczywiście przeciętne i bardzo prawdopodobne. Zaznaczamy też, że opracowanie odznacza się poprawnością języka, a całość jest zajmującą i zaleca się do czytania. Zauważyć jednakże musimy, że potrzeba drenowania, tam gdzie takowa zachodzi, jest słabo motywowaną. Zdaniem naszem, chociażby pod grozą zarzutu powtarzania się, należało uwydatnić wszelkiemi sposobami, dowodami i danemi liczbowemi, że drenowanie ułatwia uprawę roli i przyśpiesza termin rozpoczęcia robót w polu,— że podnosi ono temperaturę roli, przewietrza ją od spodu: że przez usunięcie znacznej ilości rowów i pominięcie brózd, umożebnia orkę na płask i że tym sposobem, w znacznej mierze zwiększa powierzchnię oddaną pod uprawę. To wszystko, wypadało poprzeć cyframi, których wymagalibyśmy jak najwię-

[1]) Por. Zeitschrift des Ing. u. Arch. Vereines in Hannover 1874 v. *Winkler*: Aeussere Kräfte, 1886.

cej, gdyż są one niezbędne jeżeli ma się przekonać rolnika, nawet zamożnego, że poniesiony na razie wydatek, który autor słusznie ocenia na 30 rub. od morga powierzchni, sowicie się w przyszłości opłaci.— Następstwa wywołane usunięciem nadmiernej wilgoci z roli przez drenowanie,—o ile chodzi o szczegóły, nie są jeszcze zapewne dostatecznie znane wielu technikom zajmującym się drenowaniem i wielu rolnikom. Tę stronę kwestyi, trzeba więc było należycie wyświetlić, przytaczając szereg pewników niezbitych, opartych na rozumowaniu, dowodach i cyfrach. A tymczasem, pewników takich brak w pracy p. *K.*, czego żałować przychodzi,— gdyż w skutek tego, przy czytaniu broszury, ustępy doniosłego znaczenia, nie pozostawiają po sobie trwalszego wrażenia w umyśle. — Sądzimy iż w nowem wydaniu pracy inż. *Karpuszki*, należałoby uwzględnić uwagi powyższe, gdyż wtedy, stałaby się ona jeszcze więcej cenną. *A. S.*

Kwestya wodociągów miasta Krakowa, przez *W. Kołodziejskiego*, inż. cyw. w Krakowie. Odbitka z № 172 „Czasu“ z r. b., 8-ka str. 16.

Inż. *W. Kołodziejski* jest jednym z najdawniejszych pracowników na niwie wodociągów krakowskich. Jeszcze w 1870 r. komisya wodociągowa poruczyła mu przeprowadzenie poszukiwań, których wyniki były ogłoszone drukiem w r. 1872. Najlepszy z projektów, przedstawionych wtedy przez inż. *W. K.*, polegający na sprowadzeniu wody z r. Sułoszówki, pomimo niezaprzeczonych zalet technicznych, nie mógł być przyjęty, z tej prostej przyczyny, że Sułoszówka wypływa z Królestwa, miasto zaś nie może być zaopatrywane bezpiecznie w wodę pochodzącą z państwa sąsiedniego.—Inż. *W. K.* zbijał ten zarzut w drugiej broszurze, ogłoszonej drukiem w r. 1876, ale bezskutecznie. Obecnie, w artykule ogłoszonym w „Czasie“, a następnie oddzielnie wydrukowanym, zaleca zaopatrywać Kraków w wodę gruntową, z doliny Sułoszówki. Zgadzając się w zupełności z autorem, na to, że „warto ten projekt bliżej zbadać“, pozwolimy sobie jednakże zaznaczyć *a priori*, że woda gruntowa z doliny Sułoszówki, będzie zawsze mniej odpowiednią dla wodociągów krakowskich, od wód gruntowych z innych dolin, całkowicie w granicach Austro-Węgier położonych.

Inż. *W. K.* nie podziela zapatrywania, że kwestya wodociągów winna być rozstrzyganą równocześnie z kwestyą kanalizacyi i mówi że „bardzo wielka jest liczba miast, które sobie urządziły wodociągi i są z nich ze wszech względów zadowolone, nie pomyślały zaś dotąd o zaprowadzeniu *nowomodnej* kanalizacyi“. W obec wprost przeciwnego poglądu całego prawie ogółu techników specyalnie dział ten uprawiających, konserwatyzm inż. *W. K.* nazwać by należało *staromodnym*, jeżeli by moda mogła tu odgrywać jaką rolę.

E. S.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za sierpień i wrzesień 1887 r.

Belgrand (M.). — Les Égouts et les vidanges. Gr. in-8 avec atlas. *Dunod*. 50 fr.

Bordeaux (Raymond).—Traité de la réparation des églises. Principes d'archéologie pratique. 3e édition, contenant 90 figures. In-8. *Baudry et Cie*. 7 fr. 50.

Calmels (G.) et. E. *Saulnier*. — Guide pratique du fabricant de savons. Savons communs, savons de toilette, mousseux, transparents, médicinaux. Analyse des savons. Avec 26 figures dans le texte. In-12. *Tignol*. 5 fr.

Forme le tome 13 de la *Nouvelle bibliothèque industrielle*.

Deny (E.).— Traité théorique et pratique des machines soufflantes. Avec fig. In-8 et album in-4 de 14 planches. *Bernard*. 20 fr.

Eglise (l') Saint-Jacques de Reims, son architecture, ses oeuvres d'art, ses inscriptions. Notice extraite du Répertoire archéologique, publié par l'Académie de Reims. Gr. in-8. (Reims.) *E. Lechevalier*. 5 fr.

Guettier (A.).—Technologie professionelles des arts et métiers. Le Forgeron mécanicien (2e volume de la collection). — In-8 et atlas de 40 planches. *Bernard*. 9 fr.

Krechel (Georges).—Choix de méthodes analytiques des substances qui se recontrent le plus fréquemment dans l'industrie. In-8. *Carré*. 8 fr.

Moride (Edouard). — Traité pratique de savonnerie. Matières premières. Materiel. Procédés de fabrication des savons de toute nature. Avec figures. Gr. in-8. *Baudry*. 15 fr.

Picard (Alfred).—Traité des chemins de fer. Économie politique, commerce, finances, administration, droit, études comparées sur le chemins de fer étrangers, 4 vol. gr. in-8. *Rothschild*. 100 fr.

Sampité (A.).—Les chemins de fer à faible trafic en France. Lignes secondaires des grands réseaux. Chemins de fer d'intérêt local et Tramvays à vapeur. Etablissement et exploitation. Gr. in-8, avec atlas in-4 de 16 planches. *Baudry*. 15 fr.

Vigreux (L.).—Projet de distribution d'eau pour une ville industrielle. In-8 et album in-4 de 7 planches. *Bernard*. 12 fr.

Niemieckie, za wrzesień 1887 r.

(Ceny w markach).

Beschreibung, kurze, der öffentlichen Anlagen f. die Beleuchtung, Wasserversorgung u. Entwässerung der Stadt Hamburg, sowie der seit dem J. 1883 in Ausführung begriffenen Bauten f. den Anschluss Hamburgs an das deutsche Zollgebiet. 4. Hamburg, O. *Meissner's* Verl. geb. 6.

Dehio, G., u. G. v. *Bezold*, die kirchliche Baukunst d. Abendlandes, historisch u. systematisch dargestellt. 2. Lfg. Hierzu e. Bilderatlas in Fol. Stuttgart, *Cotta*. 20. (1. u. 2. : 44).

Engelhardt, A., Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrication. Wien, *Hartleben* 6; geb. 6,80.

Höfer, J., die Fabrication künstlicher plastischer Massen, sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- u. Cementgüsse. Wien, *Hartleben*. 4; geb. 4,80.

Jahrbuch der Textil-Industrie. Hrsg. v. G. *Reinhardt*, Leipzig, E. *Krause*. 5; geb. 6.

Knoke, J. O., die Kraftmaschinen des Kleingewerbes. Berlin, *Springer*. 10.

Schmidt, O., praktische Baukonstruktionslehre. 2. Bd.: Die Elemente der Maurer- u. Zimmerkonstruktionen. 1. u. 2. Abtlg. 4. Jena, *Costenoble*. 13.

1. Die Arbeiten d. Maurers, nebst Beschreibg. der wichtigsten Baumaterialien. 7. — 2. Die Arbeiten d. Zimmermanns, nebst Beschreibung der wichtigsten Baumaterialien. 6.

Schwartze, Th., Katechismus der Elektrotechnik. 3. Aufl. Leipzig, *Weber* geb. 4,50.

Stammer, K., Lehrbuch der Zuckerfabrication. 2. Aufl. 2. Hälften m. 1. Atlas. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 42; 2 Einbde. u. Mappe f. die Pläne. 3.

Taucher, K., Handbuch der Galvanoplastic. 4. Aufl. d. Roseleur-Kaselowsky'schen Handbuches. Stuttgart, *Rieger*. 5; geb. 6.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 142a).

KSIĄŻKI I BROSZURY NADESŁANE DO REDAKCYI.

— **Wydawnictwo Towarzystwa inżynierów cywilnych w Londynie.** *E. Maitland*. The treatment of gun steel. London 1887.—*E. A. Clowes*. Printing Machinery. London 1887. — Abstracts of papers in foreing transactions and periodicals. London 1887. — *Grover, Fox, Stooke* and *Matthews*: On water-supply from wells. London 1887.— *Bell*. On the manufacture of salt near middlesbrough. London 1887.—*Gamble*. On water supply in the Cape colony. London 1887.— *Lansome*. On the conversion of timber by circular-saws and by baud-saws. London 1887.— *Slagg*. On discharge of water ower weirs. London 1887. — *Perry*. Notes upon railway construction in the river plate Argentine republic. London 1887 — *Hasegawa*. The yanegase yama tunnel on the Tsuruga-Nagahama railway, Japan. London 1887.— *Platt and Hayward*. On the strength of iron and steel. London 1887.—*Tomson*. On sinking pits at gneisenau. London 1887. *Waring*. On the Ceylon governement railway. London 1887.—*Tripp*. On south Africa rivers London 1887. — *Chalterton*. On flour-mills and their machinery. London 1887.—*Butler*. On the lumber industry of Ontario. London 1887. — *Fowler*. On river Tees improvements. London 1887.— *Francis, Bryan, Fraser and Restler*. On the detection of leaks in water-mains. London 1887.—*Hill*. On the use of cast steel in locomotive engines. London 1887.—*Le Mesurier*. On the removal of sand. London 1887.

— **Rocznik statystyki Galicyi**, wydany przez Krajowe biuro statystyczne (Oddział statystyki przemysłu i handlu), pod kierunkiem d-ra *Tadeusza Rutowskiego*, Rok I. 1886. Lwów 1887.

— **Kwestya wodociągów m. Krakowa,** przez *W. Kołodziejskiego*, inż. cyw.— Odbitka z N. 172 „Czasu“. Kraków 1887.

— **Materyały do dziejów farmacyi w dawnej Polsce**, przez *Ernesta Sulimczyka Świeżawskiego*, magistra b. Szkoły Głównej i *Kazimierza Wendę*, redaktora „Wiadomości farmaceutycznych". Odbitka z „Wiad. farmac.". Warszawa, 1887.

— **Stacya oceny nasion przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie.**—Sprawozdanie z czynności od d. 1 lipca 1886 do d. 1 lipca 1887 r.— Napisał dr. *A. Sempołowski*, kierownik stacyi.— Warszawa, 1887.

— **Początki ekonomii analitycznej czyli teoryi robót w ogólności**, przez *Zygmunta Rewkowskiego*, inż. kom.—Warszawa, 1887.

— **Mechanika**. Wykład popularny, przez *Józefa Łubieńskiego*, inż. Tom I. Mechanika teoretyczna. Zeszyty III, IV, V. Warszawa 1887. Nakładem prenumeratorów „Gazety Rzemieślniczej".

— **Gornozawodskaja praizwoditielnost' Rassii w 1885 g.** Cz. I. (złoto, płatina, sierebro, świniec, mied', cink i ołowo). Pa afficialnym istocznikam sastawił *S. Kulibin*. S Petersburg, 1887.

— **O ziemletrjasienjach**. Sastawił *E. K. Spaczinskij*. Kijew 1887.—Cena 40 kop.— Praca wydana na rzecz osób które ucierpiały w skutek trzęsienia ziemi w mieście Wiernem.

— **Zapiski Impieratorskawo Russkawo Techniczeskawo Obszczestwa.** 1887. God XXI. Zesz. 3, 4 i 5, 6, 7 i 8. St. Petersburg 1887.

— **Zapiski Kijewskawo Obszczestwa jestiestwoispytatielej.** Prilażenije k VIII tomu Mietiereołogiczeskija nabliudienija pri korostaszewskoj uczitielskoj sieminaryi. 1883—1886. Kijew 1887.

— Pratakoł VI oczerednawo sabranija Kijewskawo Obszczestwa jestiestwoispytatielej, 25 Apriela 1887 g.

— Pratakoł VII oczerednawo sabranija Kijewskawo Obszczestwa jestiestwoispytatielej, 16 Maja 1887 g.

— **Biblioteka przyrodnicza „Wszechświata". Krótki przewodnik do zajęć praktycznych z botaniki mikroskopowej**, przez d-ra *Edwarda Strassburgera*, prof. botaniki uniwersytetu w Bonn. — Warszawa, r. 1887.— Wydawnictwo z zapomogi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowem, imienia d-ra *Józefa Mianowskiego*.

— **Program c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie, na rok naukowy 1887—1888.** — XVI. Lwów 1887.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA HYGIENICZNA

w Warszawie, w r 1887.

DZIAŁ INŻYNIERYI.

(Dokończenie)[1].

Z zakresu ogrzewań centralnych różnych systemów, przedstawiła okazy w naturze, jedna tylko firma, a. m. Warszawskie Biuro Techniczne (pp. *Małecki* i *Obrębowicz*). Piec parowo-wodny, konstrukcyi uproszczonej przez wystawców, składa się z elementów żebrowych; posiada z wierzchu dopływ pary, regulowany wentylem, a u spodu dwa odpływy, jeden stale otwarty dla odpływu zbytecznej pary i wody skondensowanej, drugi służący wyłącznie do spuszczania wody z pieca podczas większych mrozów, przez co piec parowowodny zamienia się czasowo na piec parowy. Zazwyczaj piec cały jest napełniony wodą, która w nim się zebrała z pary skroplonej, działa on więc jako piec wodny i posiada wszystkie zalety systemu ogrzewań wodnych. Ciepłotę reguluje się przez stosowne nastawienie wentyla na dopływie pary, woda bowiem nie krąży między piecem a kotłem, jak przy ogrzewaniu wodnem, lecz zagrzewa się parą w samym piecu. Przy silnych mrozach spuszcza się wodę z pieca, piec cały napełnia się parą i działa jako piec parowy. Wielkość pieca, mianowicie wielkość powierzchni ogrzewalnej stosuje się do największego zapotrzebowania ciepła podczas największych mrozów. Ponieważ zaś piec parowy grzeje silniej, przeto wielkość jego i koszty są mniejsze aniżeli dla pieców wodnych. Tak więc piece parowo-wodne łączą w sobie zalety wodnych, z tanioścą parowych.

Przedstawiono też piec parowy, z elementów żebrowych, modelu przez wystawców tak ustosunkowanego, aby przy możliwie małej wadze (kwestya kosztu) wydawał jak najwięcej ciepła. Cały system tego ogrzewania parowego nie posiada ani jednego wentyla do regulowania ciepła; każdy piec jest zawsze w pełni napełniony parą i stanowi rodzaj miejscowego kaloryfera, otoczonego osłoną nieprzepuszczającą łatwo ciepła. Ogrzewanie pokoju odbywa się w skutek cyrkulacyi powietrza przez piec, a regulowanie ciepłoty uskuteczniа się za pomocą dusznika specyalnej konstrukcyi, również przedstawionego w okazach, a obmyślonego przez wystawców w celu umożliwienia regulacyi dopływu ogrzanego powietrza do pokoju. Obok wystawiona opona do pieców parowych, roboty przeważnie kutej, z płytą marmurową, zabiera mniej miejsca w pokoju niż piec zwykły. Inne systemy ogrzewań centralnych, jako to: kaloryfery zwykłe i parowe przedstawiła firma ta tylko w planach i w okazach pojedyńczych części składowych, jak rur żebrowych, wentyli, kratek dopływowych i. t. p.

Plany kaloryferów ceglanych w szpitalu Ujazdowskim, przedstawił Zarząd wojskowy, w pawilonie miasta. Świeże powietrze, zaczerpnięte na dworze, doprowadza się kanałem pod kaloryfer złożony z szeregów kanałów dymowych, o których ściany ceglane powietrze się zagrzewa i ogrzane rozprowadza się kanałami w ścianach do sal szpitalnych. Oddzielne kanały wentylacyjne odprowadzają powietrze zanieczyszczone z sal tych, po nad dach.

Do ogrzewań centralnych można poniekąd zaliczyć suszarnie, których częścią zasadniczą jest kaloryfer zwykły lub parowy. Dwa modele suszarni słodowych, wystawione przez p. *Junga*, zasługują na szczegółowszą wzmiankę. Pierwszy model, dawnego typu, wymagał pracy robotników (przy przesypywaniu słodu z piętra na piętro) we wnętrzu suszarni, w temperaturze nieznośnej i zdrowiu wysoce szkodliwej. Drugi model, przedstawiał suszarnię mechaniczną, która usuwa nietylko wspomniane niedogodności, lecz nadto przyśpiesza znacznie postęp pracy. Elewator napełnia słodem świeżym zbiornik takiej zawartości, jaka potrzebną jest do zapełnienia jednego piętra suszarni. Robotnik stojący zewnątrz właściwej suszarni, przez obrot korby rozsypuje zawartość zbiornika na najwyższe piętro siatek. Przez pokręcenie drugiej korby, zawartość tegoż piętra spada na następne i. t. d. Z ostatniego wreszcie piętra, za pokręceniem korby, spada wysuszony słód do zbiornika dolnego, z którego drugi elewator przenosi słód do składu. Suszenie słodu postępuje w miarę tego jak słód spada na coraz to niższe piętra; robotnik uskutecznia swe czynności jednakże w kierunku przeciwnym, t. j. rozpoczynając za każdym razem od dolnego piętra, a kończąc na górnym zbiorniku, musi on bowiem najprzód opróżnić piętro niższe, zanim wysypie na nie zawartość wyższego. Każde z piętr nie stanowi siatki jednolitej, lecz podzielone jest na szereg równoległych, wąskich pasków siatkowych, ujętych w ramy, a obracających się o 180° na osiach poziomych, które przechodzą przez środek pasków w kierunku ich długości. Na końcach osi przytwierdzono korby, których końce złączono prętem poprzecznym w ten sposób, iż przez nadanie stosownego ruchu owemu prętowi, obracane są wszystkie korby równocześnie o 180°, przez co odwracane są zarazem paski siatkowe i zrzucaną jest ich zawartość na piętro niższe. Pręt poprzeczny wykonywa wymagany ruch przez obrócenie oddzielnej korby, pomieszczonej na zewnątrz suszarni. Suszarnia ta czyni zadość wymaganiom hygieny fabrycznej, nie mniej też spełnia wymagania techniczne, zwłaszcza dotyczące wyzysku ciepła, przez zastosowanie t. z. systemu przeciwprądowego, polegającego na tem, że przedmiot odbierający ciepło, wilgoć lub t. p, porusza się w kierunku przeciwnym względnie do przedmiotu je zabierającego (w danym razie słód i powietrze).

Pod względem technicznym, do działu ogrzewań należą jeszcze kamery dezynfekcyjne, działające wysoką temperaturą. Zdawaćby się mogło, że ciepłota +100° C., t. j. ciepłota wrzącej wody, starczyć powinna do zniszczenia wszelkich zarazków, gdyż białko, będące podstawą życia zwierzęcego, tężeje już w ciepłocie znacznie niższej. Praktyka dezynfekcyjna wykazała jednakże, iż w suchem powietrzu dopiero

[1] Por. zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. b., str. 253.

ciepłota +150° C. daje pewną rękojmię zniszczenia wszelkich zarazków, a jedynie przy równoczesnem dopuszczaniu pary wystarcza ciepłota mało co wyższa nad 100° C., a. m. +102° C. Zastosowywanie wyższych ciepłot (150° C.) naraża łatwo przedmioty podlegające dezynfekcyi na zniszczenie, w celu osiągnięcia bowiem tej ciepłoty we wszystkich punktach kamery dezynfekcyjnej, wypadnie zazwyczaj, punkta bliższe źródła ciepła podgrzewać wyżej, przyczem łatwo przekroczyć ciepłotę, w jakiej włókno roślinne traci swą wytrzymałość—kruszeje, lub nawet w jakiej się zapala. By uniknąć niebezpieczeństw i niedogodności połączonych z suchą dezynfekcyą, dopuszcza się parę do kamery, przyczem, jak już wspomnieliśmy, ciepłota 102° C. wystarcza do zniszczenia zarazków.— Aparaty dezynfekcyjne w naturze, przedstawili: *Zarząd m. Warszawy* i *Warszawskie Biuro Techniczne*, w modelu zaś p. *Geber*. Aparat m. Warszawy, systemu *Bacon'a* z Berlina, przenośny, posiada kocioł parowy pracujący pod ciśnieniem 2-ch atmosfer, wymaga więc mechanika dozorującego. Kamera ogrzewa się parą krążącą w systemie rur ogrzewalnych, albo rurami kaloryferowemi, a w celu osiągnięcia dezynfekcyi wilgotnej, dopuszcza się pary z kotła do kamery.—Aparat Warszawskiego Biura Technicznego, przeznaczony dla mniejszych szpitali, posiada pod kamerą zupełnie otwarty kociołek, zaopatrzony w żebra, w celu zwiększenia wydajności ciepła. Kociołek ten, napełniony częściowo wodą i opalany od spodu, spełnia równocześnie dwie funkcye: podgrzewa powietrze kamery i odparowywa wodę. Aparat ten jest systemu otwartego, ciśnienie w nim nie może przekroczyć ciśnienia atmosfery, eksplozya więc niemożliwa, a do obsługi starczy zwykły posługacz szpitalny. Próby z podobnym aparatem, odbywane przez docenta hygieny w Uniwersytecie warszawskim, prof. *Kapustina*, wykazały zalety tego systemu.

Model p. *Gebera* przedstawia stacyę dezynfekcyjną na większą skalę, z oddzielną kotłownią i oddzielną murowaną kamerą, ogrzewaną systemem rur parowych.

Kremacya ciał zmarłych należy raczej do działu pyrotechniki, aniżeli do działu ogrzewań. Ponieważ jednak podobny dział nie był zasobniej przedstawiony na wystawie, przeto wspomnimy na tem miejscu o modelu i planach pieca kremacyjnego, przedstawionych przez pp. *Dunaja* i *Adamczewskiego*. W piecu tym, gaz wytworzony w generatorze, wchodzi do kamery kremacyjnej, zwęgla i spala wsunięte w nią zwłoki. Całość obmyślana w ten sposób, aby jak najmniej razić uczucia etyczne, obecnych przy podobnych pogrzebach przyszłości. Projekt „Campo Santo“ bud. *Adamczewskiego*, mieści w sobie również piec kremacyjny podobnego systemu.

c) Wentylacya. Przewietrzanie mieszkań, pomimo swej ważności hygienicznej, było słabo przedstawione na wystawie. Oprócz wspomnianych już powyżej, w dziale ogrzewań, pieców wentylacyjnych, kaloryferów i. t. p., należących poniekąd i do tego działu, nie wiele było na wystawie okazów dotyczących wentylacyi mieszkań. Między przyrządami wentylacyjnemi rozróżniać trzeba właściwe wentylatory, t. j. przyrządy nadające ruch powietrzu wentylacyjnemu, bądź to wprost mechanicznie, bądź też przez podgrzewanie słupa powietrznego w kanale wentylacyjnym— i kratki wyciągowe lub dopływowe, duszniki i. t. p. zamknięcia kanałów wentylacyjnych, noszące niesłusznie nazwę wentylatorów.

Wentylator mechaniczny wystawiło *Warszawskie Biuro Techniczne* (pp. *Matecki* i *Obrębowicz*). Jest to wentylator skrzydłowy, mogący służyć równie dobrze do wtłaczania świeżego powietrza do mieszkań, jako i do wyciągania zepsutego. Wprawia go w działanie mała turbina wodociągowa, pomysłu wystawców, która zastosowana do nowego wodociągu warszawskiego, mającego posiadać dość stałe ciśnienie przeszło 3-ch atmosfer, obracać może wentylator tak szybko, że wyda on około tysiąca metrów sześciennych powietrza na godzinę. Przyrząd ten może znaleść korzystne zastosowanie zwłaszcza w cukierniach, restauracyach, szkołach i. t. p. lokalach publicznych.—Taż sama firma przedstawiła wentylator gazowy, ulepszonej konstrukcyi, działający w skutek różnicy temperatur,—a wreszcie, kratki wyciągowe i duszniki.

Znaczną liczbę kratek wyciągowych i duszników, wystawił p. *K. Poszepny*, stosując do nich po części zamknięcia z klap mikowych, które nie dozwalają przepływu powietrza w kierunku odwrotnym. Nadto, firma ta przedstawiła wentylatory gazowe i nagłówki ssące do kominów i kanałów wentylacyjnych. Wiatr, uderzając o podobny nagłówek, nietylko że nie zatrzymuje wypływu dymu lub powietrza, lecz przeciwnie, działaniem ssącem przyśpiesza wypływ. Nagłówki te przedstawiono w dwóch rodzajach, a. m. nieruchome, systemu prof. *Wolpert'a*, niezawodne w działaniu—i ruchome, które wiatr ma obracać na osi pionowej, a które po zardzewieniu, zabrudzeniu (sadze) lub wykrzywieniu się osi, zwykle zawodzą. Jeśli zaś słabszy zwłaszcza wiatr nie zdoła obrócić podobnego nagłówka, w takim razie wiatr, będzie nieraz wiał wprost w otwór i będzie powodował odwrotny ruch w kanałach dymowych lub wentylacyjnych.

Wyciągi wentylacyjne dla wagonów kolejowych, przedstawił *Zarząd drogi żel. Nadwiślańskiej* w dwóch okazach, zaś *Zarząd szpitala Dzieciątka Jezus*, okaz gazowego wentylatora rur klozetowych, tak urządzonego, że płomień gazowy podgrzewający rurę, osłonięty z boku szybą szklaną, zużytkowywany jest równocześnie dla oświetlenia.

Celem wentylacyi jest otrzymanie możliwie czystego powietrza w mieszkaniach, badanie więc składu powietrza dotyczy bardzo blisko wentylacyi, dla tego też na tem miejscu o niem wspomnimy.

Dr. *Bujwid* zbadawszy skład powietrza w różnych miejscowościach, jak teatrach, salach, szpitalach i. t. p. budowlach warszawskich, przedstawił wyniki swych poszukiwań poglądowo, w tablicach graficznych. Jeszcze przystępniej przedstawiono podobne rezultaty, oznaczając składniki powietrza rozmaicie zabarwionemi sześcianami szklanemi, w wielkościach odpowiadających istotnemu stosunkowi części składowych. W większym sześcianie szklanym, pomieszczono niebieski, oznaczający proporcyonalną ilość kwasu węglanego i żółty oznaczający ilość pary wodnej, mieszczących się w powietrzu badanym, objętości wielkiego sześcianu. Podobne badania składu powietrza drogą doświadczalną, aczkolwiek nader ważne i niezbędne dla techniki wentylacyjnej, bezpośrednio służyć mogą jedynie do stwierdzenia potrzeby wentylacyi lub jej skutków, pośrednio zaś wyprowadzić z nich można spółczynniki potrzebne do teoretycznego obliczenia wymiarów i skutków projektowanej wentylacyi. Obliczenia takie, dozwalające *a priori* ocenić projekt wentylacyi, są dla techniki wentylacyjnej o wiele potrzebniejsze niż powtarzanie cennych zresztą doświadczeń sprawdzających *a posteriori* o ile zamierzone skutki osiągnięto.

Wyniki podobnych obliczeń, dla sal szkolnych rozmaicie zapełnionych i różnie wentylowanych, oraz dla przepełnionego audytoryum, przedstawiło w tablicach graficznych *Warszawskie Biuro Techniczne*. W objaśnieniach, wyprowadzono, potrzebne wzory teoretyczne i podano sposób obliczania.

d) Oświetlenie sztuczne. Przedewszystkiem, wypada tu wspomnieć o pracach referentów sekcyjnych, a. m. o wielkiej i mozolnie opracowanej tablicy d-ra *Hołowińskiego*, inż., przedstawiającej porównawczą ocenę różnych rodzajów światła sztucznego pod względem siły oświetlającej, wydajności ciepła, ceny i. t. p.; dalej zaś o okazach i tablicach przedstawionych przez p. *Szucha*, dotyczących specyalnie nafty i produktów pokrewnych.

Oświetlenie gazowe przedstawiło *Dessauskie Towarzystwo gazowe* w znacznej liczbie okazów,—zaś najliczniejszych przedstawicieli znalazło oświetlenie elektryczne. Na wystawie działały 3 motory różnych systemów. Lampy łukowe, oświetlające plac wystawowy od jej otwarcia, wystawione przez p. *Abakanowicza*, otrzymywały prąd elektryczny od dynamo-maszyny poruszanej przez zwykłą lokomobilę.— Później dodano lampy łukowe obsługiwane przez motor naftowy, wreszcie i motor gazowy wystawiony przez p. *Machczyńskiego* i *S-kę* zużyto w tymże celu. Ustrój motoru gazowego wyrobu krajowego, oraz 4-konnego motoru naftowego wystawionego przez firmę praską, był przedstawiony w zesz. sierpniowym „Przegl. Techn.“ z r. b. (str. 194). Taż sama firma praska przedstawiła na wystawie i motor naftowy jednokonny. Odnośnie powyższych motorów naftowych zaznaczamy, że elektryczność potrzebną do zapalania gazów wytwarza mała machina dynamo - elektryczna, poruszana przez motor wprowadzający w ruch i część zasługującą na

szczególniejszą uwagę, t. j. rozpylacz nafty. Jest to szczotka kształtu walca, zanurzająca się nieco w nafcie i wprawiana w ruch obrotowy około osi poziomej za pośrednictwem dwóch tarczy sznurowych. Szczeć tej szczotki, zwilżona naftą, podczas obrotu uderza o sprężysty równolegle do osi szczotki ułożony pręt, przyczem rozpryskuje kropelki nafty,—rozpyla ją. Przez pył ten naftowy przeprowadza się świeże powietrze, przegrzane gazami returowemi, które zamienia pył naftowy w parę naftową, przesyca się nią i tworzy mieszaninę wybuchającą w cylindrze motoru. Motor naftowy przedstawiony na wystawie, zdaniem naszem, jest jeszcze konstrukcyi zbyt złożonej, i z tego powodu nie sądzimy ażeby w miastach posiadających zakłady gazowe zdołał on w obecnym swym stanie, wyrugować motory gazowe. Można jednakże oczekiwać dalszych udoskonaleń i uproszczeń, poczem motory naftowe, zwłaszcza w Rossyi, posiadać będą wielką przyszłość.

C. Hygiena przemysłowa. Z pomiędzy nielicznych okazów jakie mieściły się w tym dziale, kilka jest godnych zaznaczenia.

Pierwsze miejsce należy się wynalazkowi p. *Grubińskiego*, drobnemu na pozór, a mimo to, powołanemu do oddania wielkich usług zdrowotności robotników tkackich. *„Nawlekacz“* p. *Grubińskiego*, jest to mały przyrządzik gumowy, ze sprężyną, naśladujący bardzo udatnie gwałtowne wciąganie oddechu ustami tkacza, w celu przewleczenia nitki przez oczko czółenka tkackiego. Nitka przebiegając przy robocie przez owe oczko, trze się o nie, a pył, tworzący się w skutek takiego oskrobywania nitki, zbiera się w kącie wewnętrznym łódki tuż przy oczku. Tkacz przewlekając ustami nitkę, razem z powietrzem wciąga w płuca pył zebrany w czółenku. W obec podobnego systemu pracy, i najlepsza wentylacya zakładów tkackich nie zdoła zapobiedz chorobie grasującej między tkaczami, a znanej pod nazwą *„suchot bawełnianych“*. Suchoty bawełniane powstają właśnie skutkiem pyłu, jaki podczas roboty odpada z nitek i z oddechem dostaje się do płuc robotnika. Nawlekacz p. *Grubińskiego*, w połączeniu z silną wentylacyą budynku i warsztatów tkackich, może polepszyć znacznie stan zdrowotny ludności tkackiej.

Z pomiędzy przyrządów chroniących robotników od skaleczenia się przy robocie, zasługują na wyszczególnienie przyrządy ochronne do pił, wystawione przez: Inspekcyę fabryczną Okręgu Warszawskiego, systemu p. *Kamieńskiego*, dyrektora technicznego zakładów *Lilpop, Rau* i *Loewenstein*, i przez Zarząd dr. żel. W.-Wiedeńskiej.— Inspekcya fabryczna wystawiła nadto obcisłe ubranie wełniane dla robotników fabrycznych, mające zapobiegać chwytaniu ich przez koła lub pasy,— dalej, okulary mikowe dla zabezpieczenia oczu robotnika od wiórów tokarskich i. t. p.

Oprócz wspomnianych powyżej przedmiotów, były przedstawione na wystawie skrzynki ratunkowe z lekarstwami i instrumentami chirurgicznemi dla dróg żelaznych i. t. p. okazy, wkraczające już poniekąd w zakres właściwej medycyny.

D. Usuwanie wilgoci z mieszkań. Osuszanie mieszkań zawilgoconych, zapobieganie ich zawilgoceniu lub pojawieniu się grzyba drzewnego, oraz niszczenie tego ostatniego, są to kwestye pod względem technicznym nader ważne i należy im w tem miejscu kilka słów poświęcić.

Zawilgocenie budynku może być albo przypadkowe, albo też stałe (chroniczne); każde z nich wymaga odmiennego sposobu traktowania:

I. Jeżeli dach, rynna i. t. p. przypadkowo się zepsuje i woda przez nie przecieka, to wystarcza zazwyczaj naprawienie części uszkodzonych. Gdy tylko dalszy dopływ wody odcięty, wilgoć znika, zwykle w czasie dość krótkim. Jeśli zawilgocenie trwało czas dłuższy, wypadnie nieraz przyśpieszyć gruntowne wyschnięcie i zapobiedz powstaniu grzyba i. t. p. przez oderwanie podłóg, odbicie tynku, w ogóle przez ułatwianie dostępu powietrza, które suszy najlepiej. Silna wentylacya połączona z nagrzewaniem powietrza, jest tu środkiem niezawodnym i na tej też zasadzie polegał przyrząd inż. *Kosińskiego*, obmyślony przed kilku laty, który jednakże nie w Warszawie lecz w Berlinie pozyskał uznanie i szersze zastosowanie.— Jeśli grzyb drzewny już się pojawił, wypadnie użyć środków energiczniejszych; najpewniejszemi zaś środkami przeciw grzybowi są: suchość, światło i świeże powietrze.

II. Drugi, chroniczny stan zawilgocenia budynku, przytrafia się gdy wilgoć dopływa ustawicznie z zewnątrz do budynku, np. z mokrego gruntu, z powierzchni naziomu (terenu) pochylonego ku ścianie budynku i. t. p. Wszelkie osuszanie ścian i. t. d. bez usunięcia przyczyny, byłoby pracą Syzyfa, bo chociażbyśmy wysuszyli ściany najdokładniej, przyjmą one ponownie wilgoć ze źródła, które wciąż działa. Zasadniczym środkiem będzie więc tu osuszenie gruntu przez odrenowanie, odprowadzenie wody z powierzchni inną drogą (rynsztokiem lub rowem), a jeśli to nie da się przeprowadzić (np. przy budowlach wodnych lub z powodu nadmiernych kosztów), nie pozostaje jak tylko otoczyć fundamenty domu od strony zewnętrznej, warstwą nie przepuszczającą wilgoci (np. grubszą warstwą gliny, cementu, asfaltu i. t. p.) Roboty podobne, zwłaszcza zabezpieczenie od strony dolnej, dadzą się najłatwiej uskutecznić podczas budowy domu, trudniej już stosować je do budynków istniejących.— Po przeprowadzeniu tych środków zasadniczych, wilgoć pozostała w budynku, nabierze charakteru wilgoci przypadkowej i usuwa się w sposób podany w przypadku I. Pociągnięcie ścian od strony wewnętrznej, środkiem nieprzepuszczającym wilgoci, nie usunie jej ze ścian, lecz co najwyżej nie przepuści jej ze ściany do wnętrza pokoju.

Wszelkie specyfiki przeciw wilgoci, mogą osiągać tylko jeden z poniżej wyszczególnionych celów, a. m. *a*) *Pochłaniać wilgoć*, np. suche powietrze zwłaszcza ogrzane,— ciała dziurkowate (gąbka, piasek, węgiel drzewny i. t. p). Stosując podobne środki należy je ustawicznie odświeżać, t. j. nasycone wilgocią usuwać, doprowadzając w zamian świeże (np. osuszanie przez wentylacyę), lub też odciągać z nich sztucznie wilgoć już pochłoniętą (np. drenowanie sączkami).—*b*) *Nie przepuszczać wilgoci* np. asfalt, szkło, płyty ołowiane,— w mniejszym stopniu pokosty, smoła i. t. p. Środki te jednakże nie osuszają, gdyż pochłanianie wilgoci z otoczenia, stałoby w sprzeczności z nieprzepuszczalnością. Specyfiki obydwóch gatunków mogą nadto posiadać inne cenne przymioty, np. antyseptyczne (smoła), lecz nigdy środek pochłaniający silnie wilgoć nie będzie nieprzepuszczającym wilgoci i na odwrót.

Na wystawie były przedstawione dwa okazy dotyczące powyższego przedmiotu, a. m. *„Gudronit“* p. *Ciszewskiego* i *„Exsiccator“* p. *Rittera*. Obydwa zdają się być niezłemi środkami *nieprzepuszczającemi* wilgoci, a jeżeli działanie ich pod tym względem, będzie trwałe, to mogłyby one w stosownych warunkach współzawodniczyć np. z asfaltem, lub pokostami, o ile cena ich okaże się niższą. Czy posiadają one właściwości antyseptyczne i w jakim stopniu, o tem przesądzać nie śmiemy; tę kwestyę możnaby bowiem rozstrzygnąć tylko na drodze specyalnych doświadczeń.

Zauważymy jednakże w ogólności, że danemu produktowi nie można przypisywać takich przymiotów, jakich ciała naszego wszechświata posiadać nie mogą, t. j. dwóch wykluczających się nawzajem właściwości, jak nieprzepuszczanie wilgoci i równocześnie przymiot osuszania, t. j. wciągania w siebie wilgoci w wielkich ilościach, jakieby koniecznie musiał pochłaniać środek podobny, aby miał osuszać ściany. Sama właściwość jakiegobądź specyfiku, iż nie przepuszcza wilgoci, byłaby przy niskiej cenie i trwałości, zaletą dostateczną.— Jeśli pewien środek posiada podobne zalety, niechaj wynalazca stara się takowe uwydatnić i udowodnić, lecz przez windykowanie dalszych przymiotów, będących w sprzeczności z pierwszym, nie zaleca się go bynajmniej, lecz przeciwnie pozbawia zaufania w jego skuteczność.

—*x*—

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Urządzenie pochyłej stacyi manewrowej „Milan-Porte-Simplon“, włoskiej d. ż. Méditerannée (tab. XXXIII). Nader

ważną czynność przy obsłudze ruchu kolejowego, stanowi ustawianie i rozbieranie pociągów na stacyach, podstawianie wagonów pod pomosty i na place ładunkowe, i. t. p. Obroty taboru osobowego, rzadko kiedy spowodowują znaczniejsze wydatki i wywołują trudności,— natomiast od dobrego wykonywania obrotów stacyjnych z taborem towarowym, mianowicie też na stacyach o ruchu ożywionym, pokrytych rozległą siecią linij, zależy nieraz powodzenie przedsiębierstwa kolejowego, szczególniej też tam, gdzie kilka linij współzawodniczących obsługuje też same miejscowości. To też, zarządy wielu dróg żelaznych europejskich i amerykańskich, zwróciły w ostatnich czasach szczególną uwagę na sposoby wykonywania obrotów stacyjnych z taborem towarowym, a to ze względu na uproszczenie tej czynności, jej przyśpieszenie i osiągnięcie oszczędności na ponoszonych wydatkach,— przy zachowaniu zresztą wszelkich warunków bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Gdy nadto, obroty z taborem dokonywane są zarówno w dzień jak i w nocy, a więc należyte oświetlenie stacyi może zapobiedz w znacznej mierze, nieszczęśliwym wypadkom połączonym z uszkodzeniami taboru i zwrotnic, przeto i ta strona kwestyi była przedmiotem stosownych badań, przyczem światło elektryczne, jako uznane za najlepsze do oświetlania znacznych przestrzeni, zostało zastosowanem na wielu stacyach kolejowych w Anglii, Austro-Węgrzech, Belgii, Francyi, w Niemczech, Włoszech i Ameryce.

Obroty dokonywane na stacyach z taborem towarowym, dają się podzielić na 2 kategorye, a. m., mają one na celu bądź to wystawianie wagonów próżnych lub ładownych z pociągów i ich podstawianie pod pomosty lub na place ładunkowe, i odwrotnie,— bądź też, klasyfikowanie wagonów według kierunków w jakich mają być wyprawiane w dalszą drogę i stacyj przeznaczenia, tudzież ustawianie ich następnie w pociągi. Obroty pierwszej kategoryi, zależnie od ich zakresu, dokonywane są przy pomocy zwrotnic, tarcz obrotowych i wózków suwanych,—bądź to siłą ludzką, bądź też przy użyciu koni, parowozów stacyjnych, kołowrotów hydraulicznych o wale pionowym i wózków parowych. Natomiast, klasyfikowanie wagonów, w celu ustawiania z nich pociągów (f. triage), odbywa się na sieci linij zbieżnych, złączonych ze sobą zwrotnicami i skomunikowanych z linią wyciągową (f. ligne de tiroir) położoną w poziomie lub na spadku. W pierwszym razie, parowóz stacyjny przeprowadza wagony z linii wyciągowej na tor na którym jest ustawiany pociąg, w drugim zaś razie,—wyzyskane zostaje w tym celu, działanie siły ciężkości.

Doświadczenia dokonane na państwowych d. ż. belgijskich, na drogach francuskich, d. ż. Nadreńskiej i włoskiej „Méditeranée" stwierdziły całą doniosłość zastosowania siły ciężkości przy klasyfikowaniu wagonów i zestawianiu ich w pociągi (f. triage p. la gravité),— mianowicie też na stacyach krańcowych o ruchu ożywionym, wysełających stale wiele towarów do pewnej liczby stacyj pośrednich lub do stacyi głównej (jak to np. ma miejsce na d. ż. W.-W.). To też system ten, zdobył sobie w ostatnich latach należne mu uznanie i został zastosowanym przy przebudowie rozległych stacyj towarowych.

Stacya *Milan-Porte-Simplon*, włoskiej d. ż. „Méditeranée", zbudowana przed kilkoma laty pod Medyolanem, może stanowić typ dobrze urządzonej stacyi, na której klasyfikowanie wagonów towarowych według kierunków i stacyj przeznaczenia, i w celu zestawiania ich w pociągi, dokonywane jest przy wyzyskiwaniu siły ciężkości. Z tego powodu, podajemy treściwy opis urządzenia tej stacyi i dokonywanych na niej obrotów z taborem.

Dwie linie *A* i *B*, schodzące się w punkcie *C*, są przeznaczone dla pociągów przechodnich wyprawianych ze stacyi Milan-Porte-Garibaldi ku Milan-Porte-Tocinese,lub w kierunku odwrotnym.—Linie oznaczone liczbami rzymskiemi I, II, III, których profile podłużne przedstawia rys. 2 (tab. XXXIII), złożone z równi pochyłych, służą do staczania po nich wagonów pod działaniem siły ciężkości. Linie zbieżne 1—30, ułożone z lewej strony stacyi, przeznaczone są do ustawiania wagonów z pociągów przybywających na stacyę, przyczem wagony te są klasyfikowane najprzód według kierunku w jakim mają być dalej wyprawione (linie 1—19), a następnie według stacyj przeznaczenia (linie 20—30).—Dwie linie 31 i 32, służą wyłącznie do przeprowadzania wagonów z linij zbieżnych na linię wyciągową poziomą *EG* (f. ligne de tiroir) znajdującą się w drugim końcu stacyi.—Linie 33—50, ułożone z obu stron linij *A* i *B*, stanowią 18 linij postojowych przeznaczonych dla pociągów przychodzących na stacyę.—Linie 51—55 służą do przeładowywania wagonów mieszczących w sobie towary dla różnych stacyj. Wreszcie, linie 56—68 są przeznaczone dla postoju wagonów zapasowych, zaś linie 64 i 65, wyłącznie dla celów wojskowych.

Przy powyższym układzie i przeznaczenie linij stacyjnych, obroty taboru dokonywane są w sposób następujący: Gdy pociąg przybywający na stacyę zostaje wprowadzony na jedną z linij postojowych, wagenmajster (f. chef-manoeu - vre) zaznacza kredą, na każdym wagonie, kierunek w jakim ma być wyprawiony w dalszą drogę. Następnie, parowóz stacyjny przeprowadza pociąg na linię wyciągową poziomą *EG* i z tej ostatniej wpycha go po za punkty przełomu linij I lub II, tak ażeby wszystkie wagony znajdowały się na spadku, od strony poziomych linij zbieżnych. Naówczas, wagony zostają zahamowane, odczepia się od nich parowóz i zależnie od kierunku w jakim mają być wyprawione w dalszą drogę, opuszcza się je na odpowiednie linie zbieżne (1—19). Po rozklasyfikowaniu wagonów według kierunku, parowóz stacyjny zabiera wagony z każdej linij 1—19 oddzielnie,— po torze 31 lub 32 przeprowadza na linię wyciągową *EG*, i z tej ostatniej przepycha na linię III, za pośrednictwej której, zależnie od stacyj przeznaczenia, wagony puszczane są na odpowiednie tory sieci linij zbieżnych 20—30. Nakoniec, parowóz zabiera grupy wagonów z torów 20—30, w pewnym ustanowionym z góry porządku i formuje z nich na jednej z linij postojowych, pociąg gotowy do wyprawienia w drogę.

Zaznaczamy, że w celu zwolnienia biegu wagonów toczących się po spadkach pod działaniem siły ciężkości, zakładane są drągi drewniane pomiędzy koła i podłużne belki spodów wagonowych.—Zwrotnice sieci linij zbieżnych 1—19 są obsługiwane mechanicznie, według systemu *Saxby* z punktu *M*, zaś zwrotnice przy liniach 20—30 są na teraz przestawiane ręcznie, lecz i przy nich system *Saxby* ma być wkrótce zastosowanym.—Przy klasyfikowaniu wagonów według stacyj przeznaczenia, wagenmajster zaznacza kredą na pierwszym buforze odpowiedniej grupy wagonów, № linii zbieżnej na którą taż grupa ma być puszczoną.

Podczas nocy, stacya jest oświetlaną za pomocą elektryczności, wytwarzanej przez dynamomaszyny *Siemens'a*, obsługiwane przez 35-konną silnicę parową; nadto, druga maszyna parowa znajduje się w zapasie. Trzy ogniska elektryczne opatrzone odbłyskami, umieszczone na słupie mającym 9,50 *m* wysokości,— z których każde rzuca światło o natężeniu 990 Carceli, oświetla linie służące do klasyfikowania wagonów, pozostała zaś część stacyi oświetlaną jest dwoma ogniskami umieszczonemi na słupach mających po 12,5 *m* wysokości, z których każde rzuca światło o natężeniu 990 Carceli, i trzeciem ogniskiem o natężeniu 528 Carceli [1]), znajdującem się na słupie 9,5 *m* wysokim.

Ogólna długość linij przeznaczonych dla przebiegu wagonów (f. voie de course) wynosi 2600 *m*, zaś długość pozostałych linij stacyjnych, a więc postojowych dla pociągów, torów służących do klasyfikowania wagonów, linij przeznaczonych dla postoju wagonów zapasowych i. t. d. stanowi 37 000 *m*, z której to długości przypada 4500 *m* na linie prowadzące do remizy parowozów. — Zwrotnic znajduje się na

---

[1]) *P. Preece*, w raporcie swoim dotyczącym zastosowania oświetlenia elektrycznego w Londynie, zalecił, ażeby przy pomiarach natężenia tego światła przyjąć za jednostkę światło wydzielane przez lampę Carcel na odległości 1 *m* i nazwać ją „lux". Tak określoną jednostkę, przy zachowaniu nazwy „Carcel" rząd belgijski przyjął jako zasadniczą przy elektrycznem oświetlaniu stacyj d. ż państwowych. - Natężenie światła typowej lampy Carcel, dającej płomień 40 *mm* wysoki i spalającej 42 *g* oleju rzepakowego oczyszczonego, w ciągu godziny, jest równoważne natężeniu światła 9,5 świec norm. ang (spermacetowych), 7,6 świec norm. niem. (parafinowych); i 8,6 świec de l'Etoile, a więc 1 św. ang. = 0,105 Carc., 1 ś. n. = 0,132 Carc., a 1 świeca de l'Etoile = 0,116 Carc. — Jakkolwiek wartości powyższe nie sa zgodne z wynikami otrzymanemi przez różnych badaczy, to jednakże przyjęto je dla obliczeń dotyczących oświetlenia elektrycznego. (Przyp. aut.)

stacyi 144, w tej liczbie 22 przy torach obsługujących remizę parowozów.

Całkowity koszt budowy stacyi, łącznie z remizą parowozów i urządzeniami dla oświetlenia elektrycznego, wyniósł około 4 milj. franków, na same zaś urządzenia dla oświetlenia elektrycznego wydano 141 944 fr.

W ciągu ostatniego kwartału 1885 r., podczas którego stacya była już czynną, osiągnięto następujące wyniki: Na stacyę przybywało codziennie 930 wagonów i tyleż wagonów wyprawiano w dalszą drogę, razem więc, klasyfikowano 1860 wagonów przybywających i odchodzących. Płace służby stacyjnej oraz koszty urzymania w stanie prawidłowym torów, parowozów stacyjnych, urządzeń do oświetlenia elektrycznego, narzędzi, mechanizmów i budynków, wyniosły dziennie 1100 fr. Tym sposobem, wszystkie wydatki czyniły 0,581 fr. na wagon; koszt zaś samych manewrów stacyjnych, wynosi 25 centimów na wagon. Zaznaczamy, że w obec urządzeń istniejących na stacyi Milan-Porte-Simplon, można na niej klasyfikować, w ciągu doby, 3600 wagonów.

W celu uzupełnienia pobieżnego opisu urządzeń istniejących na stacyi Milan-Porte-Simplon, nadmieniamy, że i w punktach *N*, *O*, *P* wzniesiono posterunki zwrotnicowe służące do mechanicznego nastawiania zwrotnic według systemu *Saxby* i że po kierunku *SS*, po lewej stronie stacyi, zbudowano przejście po nad torami stacyjnemi.

Medyolan 28. X. 87. *F. Rycerski*, inż.

PAPIERNICTWO.

Najnowsze urządzenia maszyny papierniczej (tab. XXXIV). Przy dzisiejszym stanie papiernictwa, szmaty stanowią zaledwie podstawę do fabrykacyi,— natomiast surogaty t. j. masa drzewna przygotowywana bądź to mechanicznie (n. Holzstoff), bądź to chemicznie jako błonnik drzewny (n. Holzcellulose), masa słomowa i. t. d. odgrywają naj ważniejszą rolę. Papiernikowi chodzi jaknajbardziej o to, aby powyższe części składowe masy papierniczej uczynić jednolicie zawsze zmieszanemi przedewszystkiem pomiędzy sobą, a nadto z chemikaliami, jak z kaolinem, klejem, alunem i farbami. W tym celu, kadzie do których spuszczaną jest masa z holendrów, urządzają się murowane, mieszadła zaś otrzymują ruch nie pionowy, lecz poziomy, tak że dolne warstwy masy ciągle mieszają się z górnemi. Za pomocą odpowiedniego połączenia wałów na tarcie, można regulować liczbę obrotów mieszadła, co ma nader ważne znaczenie w tym zwłaszcza razie, gdy masa słomowa znajduje się w największej ilości. Rys. 1 (tab. XXIV) objaśnia bliżej powyższe urządzenie.

Odpływ masy z kadzi, reguluje się najczęściej i najlepiej przez zastosowanie pompy ssąco-tłoczącej; używane są jednak w tym celu i specyalne regulatory.

Łapacze gruzołków (n. Knotenfänger), budowane obecnie w kształcie obracającego się bębna, mogą być czynne bez oczyszczania, do 36 godzin.— Doskonałemi okazały się również łapacze z dwiema płytami ze szparami, ustawionemi pionowo, do których po obydwu stronach zewnętrznych doskakują ruchome ścianki (tablice) wahadłowe, niby klapy. Skok wahania daje się regulować, przyczem masa wchodząca pomiędzy nieruchome płyty pionowe (ze szparami), zostaje wysysaną od wnętrza ku bokom i odpływa na sito maszyny papierniczej, w środku zaś pozostają gruzołki (supły) i różne zanieczyszczenia dające się z łatwością usunąć przez kran umieszczony u dołu, bez potrzeby zatrzymania całej maszyny papierniczej. Przyrząd powyższy działa przytem zupełnie spokojnie i nie psując się, tak jak dawnej konstrukcyi płyty poziome czyli ramki skaczące (n. Schlagsieb) ustawiane na kołach zębatych.

Możność prędkiego i pewnego puszczenia w ruch lub zatrzymania wszystkich na raz pras i walców gładzących, ma ważne znaczenie dla papiernika. W tym celu dawne połączenia wałów „pazurowe" (n. Klauenkupplung) zostały zastąpionemi przez połączenia za pomocą trących się stożków, których sworzeń przechodzi przez środek walców prasowych, korbka zaś (n. Handrad) znajduje się po stronie maszynisty.

W celu uniknięcia baniek powietrznych w papierze, wynikających z przedostania się powietrza pomiędzy mokry papier i pierwszy filc, jak niemniej, w celu osuszania tegoż, wprowadza się pomiędzy pierwszą prasę wyciskającą (wyzuwacz, n. Gautschpresse) i drugą, jako część składową maszyny,— przyrząd wysysający (n. Saugapparat). Podobnie jak sito bez końca, tak i filc wije się po wierzchniej płycie tego przyrządu.

Wszelki papier, zwłaszcza zaś wyrabiany przy użyciu surogatów, aby był możliwie mocnym, powinien być powoli i stopniowo suszonym. Z tego powodu nowe maszyny papiernicze urządzane są z 6—10 cylindrami. Szczególniej jest szkodliwem, jeżeli papier wilgotny dostaje się odrazu z pras (wyzuwaczy) pomiędzy susznik i pierwszy gorący cylinder; papier staje się wtedy kruchym. Urządzenie zapobiegające takiemu uszkodzeniu uwydatnione jest na rys. 2 (tab. XXXIV). Pierwsze dwa cylindry chodzą bez susznika, w skutek czego papier może na nich parować swobodnie. Wynikającą przy tem niedogodność przewinięcia papieru (przy puszczaniu maszyny w ruch) pod pierwszym dolnym cylindrem usuwa się w ten sposób, że pod spodem I-go cylindra przeprowadzony jest susznik w małej części, przez górny zaś II-gi cylinder, łatwo jest już papier bez żadnej pomocy mechanicznej owinąć. Dalsze cylindry, jak zwykle, opatrzone są susznikami.

Bardzo proste zastosowanie wałka bezpieczeństwa usuwa trudność nawijania papieru na gładniki (n. Feucht und Glättpresse), które pospolicie połączonem było z licznemi wypadkami zgniecenia palców. Wałek taki miedziany, w środku pusty, a więc lekki, przyciskany jest do prasy za pomocą ciężarków zawieszonych na końcach drążków kątowych. Wałek otrzymuje ruch wraz z prasą i służąc do łatwego nawinięcia papieru pomiędzy dwa jej walce, uniemożliwia dostanie się do wnętrza, a więc i zmiażdżenie palców. Urządzenie uwidocznione na rys. 3 (Tab. XXXIV) jest bardzo proste, i jako takie da się z łatwością zastosować w każdej papierni. Inspekcya fabryczna w Austryi wydała już rozporządzenie, czyniące zastowanie wałka bezpieczeństwa obowiązującem.

Do zwilżania papieru, który ma być glansowany na kalandrach, okazały się najodpowiedniejszemi szczotki w kształcie walca, obracające się i zanurzające się dolną swą częścią w korytku z wodą, a które, uderzając u góry o pręt żelazny, rozpryskują krople wody w postaci deszczu, na papier. Dwie takie szczotki umieszczane bywają w ten sposób, że papier biegnie pomiędzy niemi, przez co z obydwu stron zostaje zwilżany. Takie kropidło szczotkowe wyrabia w Warszawie firma *Aleks. Feista*.

Całkiem inaczej aniżeli przy dawnych maszynach, urządzaną dziś bywa transmisya, dająca ruch wszystkim częściom maszyny papierniczej. Mianowicie, od motoru przeprowadzony jest pas na tarczę obracającą drugi wał, idący równolegle do maszyny, a umieszczony pod sufitem. Na rzeczonym wale osadzone są niewielkie 400—500 *mm* szerokie stożki, stanowiące koła pasowe, ilość których odpowiada ilości składowych części maszyny papierniczej, mających mieć ruch oddzielny. Ze stożków tych przerzuconym jest pionowo pas na takież lecz w odwrotnym kierunku na wale osadzone stożki; wał ten bieży po nad podłogą,—w pośrodku znajduje się przesuwadło pasa (szycunek), osadzone na galeryi ochronnej i na murze. Dolne stożki mają wspólne łożysko z kątowemi kołami zębatemi, na jednem z których osadzony jest wał połączony z prasą, cylindrem lub innemi częściami maszyny. Zalety podobnego urządzenia, przedstawionego na rys. 4 (tab. XXXIV), są następujące: 1) każda część maszyny otrzymuje ruch niezależnie od innych; 2) maszynista, o ile papier tego wymaga, może przy pomocy przesuwadła pasowego nadać danej części maszyny ruch prędszy lub wolniejszy, nie potrzebując, jak dawniej, podlepiać podkładki z susznika; 3) konstruktor ma ułatwione obliczenie przewodów ruchu i jest pewnym, że przy stożkach wszystkie części obracać się będą zgodnie i 4) właściciel papierni odnosi zysk, ponieważ zrywanie się papieru nie zdarza się nigdy z powodu transmisyi. Wiedzą o tem zagraniczni fabrykanci i dlatego, powyższe urządenie spotykać się daje prawie że już wszędzie.

Wszystkie powyższe ulepszenia zostaną prawdopodobnie wprowadzone i do naszych papierni, pozwolimy więc sobie wyrazić życzenie, aby urządzenia te były nareszcie wyrabianemi w krajowych zakładach mechanicznych.

Baden, w październiku 1887 r. *Władysław Cichocki.*

ROBOTY MIEJSKIE (WODOCIĄGI, KANALIZACYA i. t. d.).

Wodociąg m. Berlina. Woda dla m. Berlina, czerpaną jest ze Sprei i z jeziora Tegel. Pierwotnie, dostarczało miastu wody, Towarzystwo angielskie, następnie jednakże, a. m. w r. 1874, urządzenia wodociągowe zostały nabyte na rzecz miasta i od tego czasu są one wyzyskiwane we własnym jego zarządzie. — Woda filtrowaną jest w dwóch zakładach istniejących w Stralau i Tegel. Powierzchnia filtracyjna w pierwszych z tych zakładów wynosi 37 000 m^2, w drugim zaś, stanowiła ona w pierwszej połowie 1886 r., 29 400 m^2, lecz następnie została znacznie zwiększoną [1]. — Ilość wody filtrowanej w Berlinie w ciągu doby, nie przenosi 87 000 m^3, przyczem 1 m^2 powierzchni filtracyjnej przepuszcza 3,12 m^3 wody na dobę [2]. — Średnie zużycie wody, na mieszkańca i dobę, wynosi w Berlinie 80 *l*, największe zaś, dosięga 127,5 *l* [3].

Badaniom wody, pod względem jej własności zdrowotnych, poświęca się w Berlinie dużo czasu, i na ten cel ponoszone są znaczne wydatki. Raz na tydzień, a m. co wtorek brane są próbki wody przesyłanej do filtrów, wody świeżo przefiltrowanej, oraz wody z wytrysków miejskich (kranów). Z filtrów w Stralau brane są dwie próbki, tyleż z filtrów w Tegel, 1 próbka z głównego zbiornika wody czystej w Charlottenburgu, a nadto 5 próbek z następujących miejsc: z gmachu ministeryum spraw zagranicznych, położonego w dzielnicy zachodniej,—z gmachu gimnazyum Fryderyka Wilhelma (położonego w dzielnicy półn.-zach), ze szkoły miejskiej (znajdującej się w dzielnicy półn.-wsch.), z gimnazyum Fryderyka (położonego w dzielnicy półn.) i z gimnazyum Zofii, znajdującego się w środku miasta. Nadmienić należy, że próbki z filtrów brane są dwukrotnie, a. m. raz przed a drugi raz po przefiltrowaniu wody.—Przedwstępne badanie wody, ma na celu określenie stopnia jej przezroczystości, barwy i smaku, a również i zapachu. Następne poszukiwania dotyczą rodzaju osadu, pozostałości przy poddawaniu wody wysokiej temperaturze, stwierdzenie obecności chloru, wapna i ilościowego utleniania się wody, oraz przekonania się czy znajdują się w wodzie związki siarki, żelazo, amoniak i. t. d. Jednakże najważniejszą część badań stanowią doświadczenia bakteryologiczne, dokonywane według wskazań prof. *R. Koch'a* i pod jego kierunkiem [4]. Woda w której znajdują się bakterye chorobotwórcze, nie powinna być, zdaniem prof. *Koch'a*, wpuszczaną do sieci rur miejskich, a również i wodę niedostatecznie czystą z filtrów lub zbiornika zapasowego, należy bezzwłocznie spuszczać do kanałów ściekowych. Zaznaczamy, że dr. *Koch* znalazł w wodzie wodociągów berlińskich zarazki tyfusowe, lecz wypadek ten zaliczył do nader rzadkich.—Ilość bakteryj „nieszkodliwych", w wodzie dobrze przefiltrowanej, oznacza dr. *Koch* co najwyżej na 300, w 1 cm^3, i sądzi że przy większej ilości takich bakteryj, woda jest niezdatną do picia, albowiem w takim razie, w obec okoliczności sprzyjających, mogą się w niej wytwarzać bakterye chorobotwórcze. — Woda berlińska nie należy do przedniejszych jak np. woda w Wiedniu lub Gdańsku, lecz wymaganiom zdrowotności czyni zadość, jest przezroczystą, lekko zabarwioną na żółto, rzadko kiedy daje osad, nie zawiera siarkowodoru i wykazuje ślady żelaza i związków siarki.

(Ztft. f. Hygiene. Glas. Annal.) *E. S.*

Przyp aut. [1]) Dla porównania, zaznaczamy, że nowe filtry czynne obecnie w Warszawie, posiadające 6 przedziałów działających jako filtry i 2 przedziały przeznaczone na osadniki, mają razem $(8 \times 2000) = 16\,000$ m^2 powierzchni. Po ukończeniu 3-ej seryi robót wodociągowych, powierzchnia filtracyjna łącznie z osadnikami, wynosić będzie $(12 \times 2000) = 24\,000$ m^2.

[2]) Woda wiślana posiada mniejszą zdolność filtracyjną; w tym samym czasie i przez takąż samą powierzchnię przechodzi jej 2,5 m^3. Biorąc pod uwagę 6 przedziałów zakładu filtrów na Koszykach, okazuje się, iż mogą one dostarczać w ciągu doby $(6 \times 2000 \times 2{,}5) = 30\,000$ m^3 wody, która to ilość przy 439 174 mieszkańcach, odpowiada około 69 *l* wody na dobę i mieszkańca.

W Zurychu, przez metr kwadr. powierzchni filtracyjnej przechodzi na dobę 5,7 m^3, wody czerpanej z jeziora w stanie bardzo czystym. Przy powierzchni filtrów wynoszącej 3500 m^2 otrzymuje się tam codziennie 20 000 m^3 wody.

[3]) Ilość wody na mieszkańca i dobę wynosi: w Altonie 80 *l*, w Augsburgu 150 *l*, w Bordeaux 160 *l*, w Brunświku 139 *l*, w Brnie 42 *l*, w Brukselli 80 *l*, w Dreznie 57 *l*, w Filadelfii 225 *l*, we Frankfurcie n/M 200 *l*, w Gdańsku 122 *l* w Glasgowie 165 *l*, w Hannowerze 125 *l*, w Hamburgu 172 *l*, w Hradcu (Grazu) 100 *l*, w Kolonii 79 *l*, w Karlsbadzie 150 *l*, w Lipsku 81 *l*, w Londynie 160 *l*, w Lyonie 85 *l*, w Manczestrze 84 *l*, w Marsylii 470 *l*, w Mnichowie 80 *l*, w Moskwie 12 *l*, w Nowym Yorku 568 *l*, w Neapolu 200 *l*, w Paryżu 142 *l*, w Potsdamie 250 *l*, w Poznaniu 240 *l*, w Richmondzie 180 *l*, w Rzymie 1105 *l*, w Strasburgu 150 *l*, w Szczecinie 67 *l*, w Sztutgardzie 84 *l*, w Waszyngtonie 4300 *l*, w Wiedniu 72 *l*, w Wiesbadenie 80 *l*, we Wrocławiu 150 *l*, w Zurychu 200 *l*. — Niektóre z powyższych danych zaczerpnięte są z dziełka *E. Grahn'a* „Die städt. Wasserversorgung". Zaznaczamy, że w Warszawie, po powiększeniu zakładu pomp przy ul. Czerniakowskiej, rozprzestrzenieniu stacyi filtrów i rozprowadzeniu nowej sieci rur po całem mieście, obecna ilość wody filtrowanej dostarczanej na dobę i mieszkańca (69 *l*) powinna się zwiększyć do 170 *l* (a nawet w porze letniej, max. do 240 *l*).

Studnie rurowe, zapuszczane kafarem, dla wodociągu m. Brooklyna. W obec szybkiego rozrostu Brooklyna i rozwoju przemysłu miejscowego, ilość wody potrzebnej dla tego miasta, wynosi na teraz 200 do 250 000 m^3 na dobę.— Z powodu braku zbiorników naturalnych i przepływów mogących dostarczać miastu znacznej ilości wody, czerpano ją do r. 1882, z dużych studzien otwartych. Woda pompowana z tych studzien, przeprowadzaną jest do kanału murowanego, a następnie, pompami parowemi podnoszoną jest do olbrzymiego zbiornika znajdującego się pod samem miastem. W 1882 r., zarząd miasta zawarł układ z firmą *Andrews* i *br.* o dostarczanie dodatkowej ilości wody przy urządzeniu czterech stacyj pomp, zasilanych *studniami rurowemi, złączonemi w grupy*. Wydajność nowych urządzeń wodociągowych, miała wynosić, według warunków umowy, 84 000 m^3 na dobę, okazało się jednakże, że każda stacya może dostarczać, w razie potrzeby, do 32 000 m^3 wody na dobę, i że 4 nowe stacye pomp zaopatrują obecnie miasto, średnio w 100 000 m^3 wody na dobę.

Do budowy nowych studzien, stanowiących odrębność urządzeń zastosowanych w Brooklynie przez firmę *Andrews* i *br.*, użyto rur *dwucalowych*, albowiem wymiar ten okazał się najodpowiedniejszym. Każda taka rura, zakończoną jest stożkiem stalowym galwanizowanym, po nad którym znajduje się dziurkowana rura filtracyjna. Rury zabijane są kafarem, ręcznie, dotąd, dopóki nie dosięgną warstwy wodonośnej dostarczającej wody wymaganych przymiotów, w ilości dostatecznej. Za pomocą połączenia na gwint, rury mogą być przedłużane, w miarę potrzeby. Pomiędzy dwoma równoległemi szeregami rur dwucalowych, znajduje się w pośrodku pozioma rura zbiornikowa szesnasto-calowa, która połączoną jest z każdą z rur pionowych, rurą poziomą doprowadzającą wodę. Zasuwy urządzone przy rurach dopływowych, służą do otwierania lub przerywania komunikacyi każdej rury studziennej, z rurą zbiornikową. Na zewnątrz powyższego systemu, mogą być zabijane, w razie potrzeby, nowe szeregi rur studziennych, które w takim razie złączonoby z istniejącą rurą zbiornikową; okoliczność tę miano na względzie przy budowie w mowie będących studzien.—Przy każdej stacyi pomp znajdują się 2 rury zbiornikowe, za pośrednictwem których, jak to już powyżej zaznaczyliśmy, m. Brooklyn ma otrzymywać do 32 000 m^3 wody na

[4]) Dr *Bujwid*, badał z własnej inicyatywy, pod względem zawartości bakteryj, wodę wiślaną przed filtrowaniem i po filtrowaniu takowej i osiągnął wyniki pomyślne, o których podał wiadomość, w roku bież., w czasopismach „Wszechświat" i „Zdrowie". Jednakże, tego rodzaju badania, powinnyby być dokonywane z urzędu i peryodycznie, jak się to praktykuje w Berlinie, gdyż tylko ciągłe śledzenie za jakością wody wodociągowej może zabezpieczyć mieszkańców miasta od przedostawania się do niej zarazków.— Zaznaczamy, że w ostatnich czasach zarząd m. Warszawy poruczył d-wi *Bujwidowi* dokonywanie 2 analiz bakt. „ilościowych", co miesiąc, i jednej analizy „jakościowej" co kwartał. Pożądanem by było jednakże ażeby takie badania były pddejmowane co tydzień, biorąc próbki wody z następujących punktów: 1) *Ze starych wodociągów*: a) ze stacyi pomp, przy ul. Dobrej i b) z placu Zamkowego. 2) *Z nowych wodociągów*, c) ze stacyi pomp przy ul. Czerniakowskiej, d) z filtrów i zbiorników czystej wody na Koszykach, e) z placu Ś. Aleksandra, f) z placu Teatralnego i g) z domu przy zbiegu ul. Żelaznej i Elektoralnej.

dobę, a więc mniej więcej tyle, ile Warszawie dostarcza na teraz stacya pomp nowego wodociągu, istniejąca przy ul. Czerniakowskiej.

(Scientific American N. 7/87.— Dingl. Pol. Jour. T. 265 zesz. 10/87.) *E. S.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Jubileusz inżyniera Spornego. W dniu 4-ym b. m. i r. upłynęło lat 50 od czasu gdy *Sporny Józef* rozpoczął swą pracę w zawodzie technicznym. Urodzony w Warszawie, w d. 5 marca 1817 r., uczęszczał najprzód do szkoły wojewódzkiej pijarskiej, a następnie ukończył wydział techniczny gimnazyum przy ulicy Leszno. Początkowo, pracował przy inspektorze generalnym budowli wodnych, pułkowniku *Urbańskim*, słuchając jednocześnie, w ciągu lat dwóch, kursów budownictwa i inżynieryi, zaprowadzonych przy ówczesnej Radzie budowniczej. W obec braku wyższych zakładów technicznych w Królestwie, wielu młodych ludzi kształciło się w owym czasie praktycznie przy takich inżynierach jak *Pancer* i *Urbański*, lub przy budowniczym *Marconim*, i uzupełniając swą wiedzę samodzielną pracą teoretyczną, wyrabiało się na inżynierów i budowniczych.

Od rozpoczęcia praktyki, aż po koniec r. 1839, niezależnie od robót biurowych, *Sporny Józef* był zatrudniony przy budowie zdroju na Bielanach, — przy urządzeniu wind i bulwarków na komorach wodnych w Warszawie i Nieszawie,—przy budowie windy dla magazynu solnego na Solcu,— przy wyrobieniu projektu przedłużenia bulwarku murowanego do cytadeli i urządzenia zjazdu i stałego mostu murowanego przez Wisłę wprost ul. Karowej,—przy budowie śluzy spławnej w osadzie Tartak na kanale augustowskim i przy rekonesansach na rzekach Wiśle i Niemnie.—W 1840 r. był zatrudniony przy opracowywaniu projektu uspławnienia rzek Biebrzy i Narwi.—W 1841 r. opracował projekty osuszenia błot Topor pod Kozienicami, — zabezpieczenia nizin turskiej i topolskiej od zalewów r. Wisły, i wybudował szopy dla magazynu solnego w Kamieniu nad Wisłą. — W początkach 1842 r. opracował szczegółowy projekt zabezpieczenia m. Kalisza od zalewów r. Prosny i pozostawał przy wykonaniu robót, do końca 1844 r.—W r. 1845 był powołany do opracowania projektu i budowy wodotrysków i młyna amerykańskiego na r. Łupi, w Skierniewicach.

Po złożeniu egzaminu inżynierskiego, od maja 1846 r. po koniec r. 1859, sprawował obowiązki inżyniera w powiatach rawskim, piotrkowskim, łęczyckim i warszawskim, i wówczas oprócz zwykłych zajęć przywiązanych do tego stanowiska, opracował projekty osuszenia i nawodnienia, błot r. Bzury w powiecie łęczyckim oraz niziny kampinoskiej.

W latach 1856 i 1858, *Sporny Józef* odbył swoim kosztem podróż zagranicę, zaś w r. 1859 na koszt rządu. Podczas tych wycieczek zwiedził: roboty irygacyjne w Lombardyi—osuszanie błot rzeki Volturno—kanalizacyę m. Konstantyny, — budowę studni świdrowych wykonywanych na pustyni Sahara przez firmę *Degoussé* i *Laurent* z Paryża, — roboty drenarskie w Belgii,— kanał spławno-irygacyjny na Kampinie, — kopalnie i fabryki torfów w Bawaryi i Wirtembergii, oraz we Francyi torfiarnie Montagris i fabrykę torfu i koksu systemu *Challeton'a de Brughat*, —wreszcie, ważniejsze roboty irygacyjne i drenarskie we Francyi i Anglii, i przeróbkę ścieków rynsztokowych na nawozy, w Leicester. Po powrocie do kraju, złożył szczegółowe sprawozdanie z odbytych podróży, dyrektorowi kom. spraw wewn. oraz przedstawił projekt racyonalnego prowadzenia robót drenarskich, irygacyjnych i osuszania błot, w naszym kraju.

W 1860 r. *Sporny Józef* objął posadę pomocnika inżyniera gub. warszawskiej.

Na zasadzie oddzielnego pozwolenia uzyskanego od władzy, założył pierwszy w Warszawie zakład robót hydraulicznych, a. m. świdrowych, i wykonał własnoręcznie pierwszą robotę świdrową w garbarni br. *Temler* i *Szwede* pod Powązkami, oraz wyuczył kilka osób, wykonywania takich robót.

W 1862 r. *Sporny Józef* odbył podróż do Anglii, Francyi i Niemiec, Po powrocie do kraju, opracowywał z inżynierem *Julianem Majewskim*, przy współudziale inżyniera *Juliana Surzyckiego* i budowniczego *Bolesława Podczaszyńskiego*, szczegółowy projekt wodociągów i kanalizacyi m. Warszawy, opisany w zesz. lipcowym „Przeglądu Technicznego" z r. 1879.— Jako przedsiębierca, budował część drogi Bydgoskiej pomiędzy wsią Kamionna i miastem Włocławkiem.

W 1866 r. został mianowany starszym pomocnikiem inżyniera m. Warszawy.

W latach 1870 i 1871 korzystając z otrzymanego urlopu, zajmował się studyami d. ż. Libawskiej, i jako naczelnik oddziału zbudował część tej drogi pomiędzy Szawlami i Dobikinią. Następnie, wykonał studya d. ż. Brzesko-Kijowskiej między Równem i Ostrogiem.

Z końcem 1871 r. *Sporny Józef* opuścił służbę rządową.

W 1872 r. wszedł jako spólnik, do przedsiębierstwa robót asfaltowych w Warszawie. — Na zasadzie poszukiwań *Pusch'a* i kapitana *Marks'a*, badał pokłady asfaltowe w Karpatach, we wschodniej Galicyi, a. m. w okolicach góry Kosmacz w miejscowości Akreszory, lecz pomimo przygotowania odpowiednich kapitałów, z powodu braku potrzebnej ilości skały asfaltowej, oraz innych okoliczności miejscowych, rozwinięcie eksploatacyi kopalni zostało zaniechane.

W końcu 1872 r. i w początkach 1873 r. zajmował się wyrobieniem projektu robót melioracyjnych w Jassach, na sumę 6 862 500 fr., oraz ułożeniem odnośnych warunków technicznych. Roboty te miał mieć sobie oddane do wykonania przez tamtejszą radę miejską, ale ministeryum w Bukareszcie, któremu układ przedstawiony został do zatwierdzenia, poruczyło je znanemu przedsiębiercy z Londynu *Callendr'owi*, co przyprawiło *Spornego* o poważne straty materyalne.

Po powrocie do kraju, inż. *Sporny* dzięki pomocy *Ludwika hr. Krasińskiego*, został od r. 1877 jedynym kierownikiem „Warszawskiego przedsiębierstwa asfaltowego" i miał wtedy sposobność wprowadzenia ulepszeń do tej gałęzi przemysłu. Zbudował też pierwszą w całem państwie fabrykę przetworów ze skały asfaltowej.

Działalność autorska inżyniera *Spornego* zaznaczoną została wydaniem następujących dzieł i broszur: *Zbiór wiadomości z mechaniki stosowanej* (r. 1858), według 4-go wydania dzieła *Morin'a*, *Hydraulika agronomiczna* (r. 1860—1861) 2 tomy z atlasem; *Notiuni generale atupra Stâncolor bituminose (asphaltu)* (r. 1872), broszura wydana w Jassach; *Asfalt i bitumy, zastosowanie ich w technice* (r. 1874); *Asfalt i bitumy i technicześkoje ich primienienje* (r. 1876), w Petersburgu, wspólnie z inż. dr. *Skrochowskim*; *Tektura i zastosowanie jej w budownictwie* r. (1884); *O stanie robót asfaltowych we Francyi i w Europie* (r. 1879); *W kwestyi zastosowania asfaltu do pokrywania sklepień* (r. 1880); *Sposoby odróżniania asfaltów naturalnych od sztucznych* (r. 1880); *Note sur les questions des asphaltes* (r. 1881), praca ogłoszona w „Annales des ponts et chaussées" (Tom I). Nadto, inż. *Sporny* drukował rozprawy w różnych czasopismach.

Do ważniejszych odczytów, któremi inż. *Sporny* popularyzował wiedzę techniczną, należą następujące: O postępie robót inżynierskich. — O znaczeniu techniki w ustroju społecznym.—O kanalizacyi i wodociągach m. Warszawy.— O wodzie (odczyt dla rzemieślników).

Niezależnie od działalności technicznej i autorskiej, inż. *Sporny Józef* przyjmował czynny udział w pracach obywatelskich.—Był jednym z założycieli warszawskiego Towarzystwa Wioślarskiego i ogrodu zoologicznego, — wice prezesem 1-go Zjazdu techników polskich w Krakowie i prezesem 2-go Zjazdu odbytego we Lwowie, jest też czynnym członkiem z wyborów, komitetu kanalizacyjnego m. Warszawy.

Po ciężkiej chorobie, której uległ dwukrotnie w roku bieżącym, inż. *Sporny*, dzięki silnemu organizmowi, powraca

do zdrowia, oczekiwać więc należy iż okres jego działalności nie jest jeszcze zamkniętym. —*i*—

Politechnika lwowska. Uroczystość otwarcia roku naukowego w politechnice lwowskiej, odbyła się w d. 14 października r. b. — Na stanowisko rektora, po prof. *Bogdanie Maryniaku*, powołany został p. *Julian Niedźwiecki*. — Dziekanami wydziałów, są profesorowie: *Rychter, Bisanz, Zbrożek* i dr *Freund*.—Docent prywatny p. *Karol Skibiński*, mianowany został profesorem zwyczajnym budowy mostów, kolei i tuneli,— zaś dr. *Mieczysław Łazarski*, profesorem nadzwyczajnym geometryi wykreślnej.— Wprowadzono następujące nowe wykłady: d-ra *Dziwińskiego* — Zrównania różniczkowe cząstkowe i rachunek przemienności; inż. *Thulliego* —Teoryę mostów część I i II; prof. *Pawlewskiego* — Technologię chemiczną materyałów budowlanych.— Kursu przygotowawczego dla kandydatów do zawodu górniczego, otwarto rok drugi, na którym wykładane będą następujące przedmioty: matematyka—cz. II, mechanika, geodezya—cz. I, fizyka ogólna i techniczna—cz. II, mineralogia.

(Czas. Techn.—Nr. 10/87).

Dodatek dla ślusarzy, przy Gazecie Rzemieślniczej. Na skutek listu p. *St. Skibińskiego*, zamieszczonego w № 43 z r. b. „Gazety Przemysłowo-Rzemieślniczej“, Redakcya tejże gazety wyraziła gotowość, wydawania przy gazecie bezpłatnego „dodatku dla ślusarzy“, pod tym jednakże warunkiem, iż z grona pracowników zawodu ślusarskiego pozyska 300 przedpłacicieli na „Gazetę“.—Od tych egzemplarzy Gazety, które wraz z dodatkiem dla ślusarzy, zaprenumerowane zostaną na cały rok 1888 czy to za pośrednictwem Zarządów dróg żelaznych, czy też właścicieli fabryk i warsztatów lub Zgromadzenia ślusarzy, Redakcya Gaz. Rzem. odstąpi z ceny przedpłatnej, 20% na rzecz funduszu wsparć dla ubogich towarzyszów, istniejącego przy kasach fabrycznych i kasach Zgromadzeń.— W № 45 z r. b., Redakcya Gazety Rzemieślniczej oznajmia, iż wydawałaby również, przy Gazecie, i na tych samych warunkach, dodatki poświęcone sprawom innych rzemiosł, gdyby pracownicy odnośnych zawodów porozumieli się z Redakcyą przed końcem roku bież. i zapewnili jej odpowiednią liczbę przedpłacicieli na „Gazetę“.

Oświetlanie powozów na drogach żel. niemieckich. W 1886 r., drogi niemieckie, za wyłączeniem bawarskich, posiadały 19 663 powozów, z których 11 938 czyli 60,7% było oświetlanych gazem, 5305 czyli 27%— olejem, a 2420 czyli 12,3%—świecami stearynowemi. W 1882 r., odnośne liczby procentowe wynosiły: 31,3, 53,5 i 15,2, zaś w r. 1879: 16,4, 67,8 i 15,8.—Do oświetlenia gazowego używany jest wyłącznie gaz tłusty, zaś do olejnego, olej rzepakowy. Użycie nafty, zastosowane czasowo na niektórych drogach, sposobem próby, zostało następnie zaniechane, ze względów bezpieczeństwa.—Zbiorniki gazu, mieszczą się pod każdym powozem, a ich zawartość wystarcza na 30—36 godzin świetlnych; gaz w zbiornikach znajduje się pod ciśnieniem 6 *atm*.— Koszt oświetlenia wynosił, średnio, na 1 płomień i godzinę: przy zastosowaniu gazu 3,011 fenigów,— przy użyciu oleju rzepakowego 4,508 fenigów,— zaś przy użyciu świec stearynowych—3,382 fenigów. Oświetlenie za pomocą świec stearynowych, jest w użyciu, niemal wyłącznie, tylko na liniach drugorzędnego znaczenia.—Próby ze światłem elektrycznem żarowem, były podejmowane w 1883 i 1884 latach, na niektórych pruskich d. ż. państwowych, następnie, w szerszym zakresie, na państwowych d. ż. wirtemberskich, a w ostatnich czasach na d. ż. Main-Neckar. Podczas rzeczonych prób, prąd elektryczny był po większej części wytwarzany przez dynamomaszynę umieszczoną w brankardzie i otrzymującą ruch od osi wagonowej,—jednocześnie jednakże stosowane były akumulatory. Koszt oświetlenia elektrycznego, na razie b. wysoki, zmniejszył się następnie w skutek postępów urzeczywistnionych w zakresie elektrotechniki, tak iż obecnie, wynosi na d. ż. wirtemberskich, 3,15 fenigów na godzinę i ognisko świetlne. Pod względem jasności i jednostajności oświetlenia, zdołano już osiągnąć pomyślne wyniki, lecz pomimo to, doświadczenia są jeszcze w biegu. — Za oświetleniem gazowem, przemawia dotąd ta okoliczność, iż każdy powóz posiada źródło świetlne niezależne od miejsca które zajmuje w pociągu. Gdyby w krótkim czasie nawet, zdołano usunąć niedogodności nieodłączne od obecnych urządzeń dla oświetlenia elektrycznego, to i wtedy jeszcze, nie możnaby oczekiwać powszechnego zastosowania oświetlenia elektrycznego w powozach dróg niemieckich, gdyż wiele zarządów kolejowych, poniosło przed niedawnym dopiero czasem znaczne wydatki bądź to na urządzenia służące do oświetlenia gazowego, bądź też na ich ulepszenie.

(Ztg. des V. D. E. V; N. 79/87).

Przemysł młynarski, w Ameryce. Kalendarz dla młynarzy, wydawany co dwa lata przez pułkownika *E. Harrison'a Cawker'a*, w Milwaukee (w pobliżu Chicago nad jeziorem Michigan) mieści wiele szczegółów dotyczących przemysłu młynarskiego w Ameryce. Z kalendarza tego, wydanego w roku zeszłym i obejmującego dane z ostatniego okresu dwuletniego, dowiadujemy się, że Stany Zjednoczone, łącznie z prowincyami Kanady angielskiej, posiadają 18 267 młynów zbożowych różnych ustrojów. Porównanie z odnośnym wykazem z r. 1884 stwierdza, że ubyło 6 812 młynów, przyczem jednakże wytwórczość ogólna nietylko że nie zmniejszyła się, lecz nawet cokolwiek wzrosła.— Wnioskować stąd należy, iż znaczną liczbę młynów mniejszych, przyłączono do większych zakładów rozwijających swą działalność w coraz szerszym zakresie.— Wyjątkowo, tylko w 2-ch stanach: Dakota i Nevada oraz w okręgu Kolumbii, liczba młynów zwiększyła się nieco; we wszystkich zaś pozostałych stanach i miejscowościach takowa znacznie się zmniejszyła. Toż samo nastąpiło we wszystkich prowincyach Kanady.

W Stanach Zjednoczonych, na początku 1884 r. istniało 22 909 młynów,—z tej liczby, w 1886 r. pozostało 16 856.— Rozdział ogólny liczby młynów, na poszczególne stany, jest bardzo nierównomierny i zależy bądź to od rozległości stanu, bądź też od zakresu jego produkcyi zboża i położenia geograficznego. Największą ilość młynów posiada Pensylwania (2396), następnie New-York (1536) i Ohio (1135), a najmniej młynów znajduje się na terytoryum Indyan (6) i w okręgu Kolumbii (7).

Z powyższych danych mamy prawo wnioskować o pewnym zastoju w tej gałęzi przemysłu, spowodowanym, prawdopodobnie, nadmiarem wytwórczości odbijającym się i na amerykańskim handlu zbożowym. *Py.*

NEKROLOGIA.

B. p. **Julian Mor** i **Ludwik Lipmann**, inżynierowie-technolodzy, zmarli w skutek zaczadzenia, w Zawierciu, w d. 26 z. m. Obydwa, dzięki tylko własnej pracy i wytrwałości, ukończyli wyższe zakłady naukowe.

Julian Mor, po ukończeniu petersburskiego instytutu technologicznego w r. 1884, pracował w kilku fabrykach w kraju i zagranicą, od paru zaś miesięcy zajmował stanowisko inżyniera w fabrykach Towarzystwa Akcyjnego w Zawierciu. — *Ludwik Lipmann* po ukończeniu politechniki ryskiej, udał się do szkoły przędzalnictwa i tkactwa w Miluzie, a wróciwszy do kraju, wszedł również do zakładów Tow. Akc. w Zawierciu, gdzie ostatnio, zajmował posadę kierującego przędzalnią.— *Mor* i *Lipmann*, pełni sił, życia i wiary w przyszłość, zmarli przedwcześnie i najniespodziewaniej, ku ogólnemu żalowi kolegów, przyjaciół, towarzyszów pracy i podwładnych. Cześć ich pamięci.

J. A.

CUKROWNICTWO.

Polaryzacya szlamu saturacyjnego i w ogóle cukrzanów wapna. Każda analiza robiona w fabryce czy to z wytworami fabrykacyi czy też z jakiemikolwiek odpadkami, ma o tyle tylko wartość, o ile może być dokonaną szybko i ściśle, i o ile na razie może wpłynąć na nasz sąd o dokładności roboty. Z tego powodu przy skrupulatnem prowadzeniu kontroli chemicznej, gdy zachodzi ciągła potrzeba dokonywania znacznej ilości polaryzacyj, należy mieć na względzie te tylko metody, które, dając wyniki ściśle, mogą być pospiesznie i z łatwością stosowane.

Poniżej podaję zwięzły opis znanych mi sposobów polaryzowania szlamu defekacyjnego i porównywam takowe z metodą przezemnie używaną, w tem oczekiwaniu, że praca moja może niejednemu chemikowi zaoszczędzić wiele czasu i zachodu. — Odnośne metody zestawiłem nie w porządku chronologicznym w jakim takowe były obmyślane, lecz kolejno według stopnia dokładności i dogodności wykonania samej polaryzacyi, — poczynając przytem od sposobów najmniej dogodnych i najmniej dokładnych:

I. Najdawniejszą może, lecz zarazem najmniej dokładną jest metoda wypłókiwania szlamu (maceracya na gorąco lub na zimno), stosowana dotąd w wielu laboratoryach. Polega ona na tem, że pewną odważoną ilość szlamu, przedstawiającą dokładną próbę przeciętną z pewnego okresu czasu, rozciera się w moździerzu z wodą gorącą lub zimną, — rozmieszaną rzadką masę zlewa się do kolby kalibrowanej, — do nieroztartych grudek szlamu dodaje się znowu wody i rozciera takowe,—spłókuje się moździerz i tłuczek, mieszaninę w kolbie zostawia się przez pewien czas w spokoju, dodaje się kilka cm^3 zasadowego octanu ołowiu, dopełnia się wodą do marki, filtruje i filtrat polaryzuje się przyjmując 100 cm^3 płynu za 100 *g*. Jeżeli odważono normalną ilość szlamu 26,048 *g*, to odczytane stopnie polarymetru wskazują nam odrazu zawartość cukru wyrażoną w procentach; jeżeli zaś odważyliśmy dowolną ilość szlamu, co jest daleko lepszem i prostszem, obliczamy zawartość cukru.

Metoda powyższa daje z tego powodu wyniki niedokładne, iż woda wypłukuje tylko cukier swobodny, zawarty w soku domieszanym do szlamu, zaś cukrzany pozostają nierozłożone. Przytaczam kilka cyfr porównawczych, zaznaczając, że rubr. 1) wykazuje cukier w procentach, zawarty w szlamie polaryzowanym przez wypłókanie wodą; rubr. 2) zawartość procentową cukru znalezioną za pomocą saturacyi szlamu metodą *Stammer'a*, zaś rubr. 3) przedstawia zawartość procentową cukru w tymże samym stanie, znalezioną za pomocą rozłożenia go kwasem octowym.

Rubr. 1.	*Rubr. 2.*	*Rubr. 3.*
1,28	3,75	3,68
2,06	3,18	3,24
1,80	2,50	2,63
1,70	2,65	2 68
1,38	3,40	3,52

II. W latach 1880 i 1881, gdy *Nord* zalecał używać zamiast kwasu węglanego węglanu amonu, a to w celu zobojętniania soków alkalicznych, tu i owdzie rozpowszechniło się użycie węglanu amonu do rozkładu mającego się polaryzować szlamu saturacyjnego. Postępowano w sposób następujący: odważano pewną dość znaczną ilość szlamu świeżego, rozcierano go z zimną wodą na miseczce lub w moździerzu porcelanowym, a gdy mieszanina była zupełnie jednorodną, zlewano ją do kolby kalibrowanej. Następnie, naczynia opłókiwano, dodawano do kolby obliczoną w przybliżeniu ilość sproszkowanego węglanu amonu, albo też roztworu takowego, dopełniano do marki i następnie silnie mieszano; po upływie pewnego czasu dodawano odmierzoną ilość octanu ołowiu, filtrowano i polaryzowano.

Postępowano też często i trochę inaczej, a. m. zlewano roztartą mieszaninę do odtarowanej kolby, dodawano pewną ilość wody i ważono wszystko,— następnie, dodawano około 20% nasyconego roztworu węglanu na objętość, mocno mieszano i filtrowano, polaryzując filtrat gdy był zupełnie klarowny, lub też klarując go octanem ołowiu, w razie potrzeby. Metoda ta, w porównaniu z innemi, nie dawała dobrych wyników, gdyż prawdopodobnie cukrzany wapna nie rozkładały się zupełnie, być może w skutek tego, że tworzący się węglan wapnia mógł pokrywać cząsteczki takowych skorupką nierozpuszczalną i trudno przenikliwą.

Jeżeli rubr. 2) i 3) mieć będą takie same znaczenie jak powyżej, zaś rubr. 1) wykazywać będzie zawartość procentową cukru otrzymaną przy rozłożeniu szlamu węglanem amonu, naówczas osiągnięte wyniki przedstawią się porównawczo jak następuje:

Rubr. 1.	*Rubr. 2.*	*Rubr. 3.*
2,36	2,77	2,80
3,50	4,22	4,24
6 63	6,96	7,00

III. Sposób *Scheibler'a*. Odważa się 50 *g* szlamu i rozciera się takowy z niewielką ilością gorącej wody; mieszaninę zlewa się przez bardzo drobne sitko do odtarowanej kolbki, przecierając przytem przez sitko niezupełnie roztarte grudki, a po spłókaniu szlamu do kolbki i po zważeniu takowej, przy pewnej wprawie oszczędnego użycia wody, znajdziemy takowej nie więcej jak 200 do 250 *g*. Do tak otrzymanej, zupełnie jednorodnej mieszaniny, wprowadzamy strumień zupełnie suchego kwasu węglanego (osuszonego za pomocą chlorku wapnia, lub kwasu siarkowego), gdy zaś saturacya jest już ukończoną, mieszaninę filtrujemy, przykrywając lejek szkiełkiem dla uchronienia płynu od parowania; filtrat klarujemy octanem ołowiu, filtrujemy i polaryzujemy.

IV. Sposób *Stammer'a*. Odważa się pewną ilość świeżego szlamu, np. 50 *g*; rozciera się takowy z podwójną lub potrójną ilością gorącej wody, tak, aby otrzymać zupełnie jednorodną masę,—spłókuje się takową z miseczki do kolby, a następnie przepuszcza się strumień kwasu węglanego, dopóki osad nie zacznie z płynu opadać a sok nie przyjmie reakcyi obojętnej. Podczas całej tej operacyi, płyn miesza się troskliwie, pozostałe zaś grudki rozciera się. Po skończonej saturacyi, płyn zostaje zagotowanym, ochłodzonym, zważonym i przefiltrowanym. Ciemny zupełnie filtrat, klarujemy octanem ołowiu, dodajemy odmierzoną ilość kwasu octowego, znowuż filtrujemy i polaryzujemy. Polaryzacyę oblicza się wprowadzając poprawkę na dodaną ilość płynu (nie uwzględniając jednak ciężaru gatunkowego roztworu, t. j. przyjmując 100 cm^3 za 100 *g*). Dla możliwie dokładnego oznaczenia ilości cukru, należy polaryzować w rurce 400 lub 600 *mm* długiej.

Jak widzimy, obie powyższe metody przedstawiają wiele niedogodności i dla dokładnego przeprowadzenia wymagają wielu zmudnych operacyj, a przytem nigdy nie ma się zupełnej pewności czy szlam odsaturowano dokładnie lub też, czy go nie przesaturowano. W pierwszym razie, nierozkładamy wszystkich cukrzanów i otrzymujemy polaryzacyę za niską, — w drugim razie, płyn przesaturowany nasyca się kwasem węglanym, pod wpływem którego może częściowo inwertować, jak to wykazał v. *Lipmann* (Organ d. C. V. für Rz. I. in der Oest. Ung. M. XVII, str. 222), w skutek czego możemy otrzymać za niskie wyniki, a nadto, płyn nasycony kwasem węglanym rozpuszcza w sobie węglan wapnia, który następnie osadza się w filtracie i mąci płyn bezustannie. Nadto, kwas węglany nie wszystkie związki cukru rozkłada,—filtraty osadzone octanem ołowiu nie zawsze są dostatecznie bezbarwne, a tem samem w długich rurkach źle się polaryzują; pomijam wiele innych niedogodności.

V. Polaryzacya szlamu przy rozkładaniu takowego za pomocą kwasów mineralnych lub też organicznych, dających z wapnem sole rozpuszczalne, przeprowadza się w sposób następujący: Odważa się dowolną ilość szlamu (najlepiej połowę ilości normalnej 13,024 *g*), rozciera się takowy na miseczce porcelanowej z małą ilością zimnej wody i następnie dodaje się kroplami rozcieńczonego kwasu solnego lub najlepiej octowego, bacząc na to aby reakcya rozkładu nie była zbyt żywą i aby pęcherzyki wywiązującego się kwasu węglanego nierozpryskiwały płynu. Kwas dodaje się tak długo (mieszając ciągle), dopóki płyn nie przyjmie reakcyi obojętnej, — następnie, mieszaninę zlewa się do kolbki kalibrowanej, spłókuje się tłuczek, miseczkę i papierek lakmusowy służący do próbowania reakcyi, — dodaje się dwie krople kwasu, tak aby otrzymać wyraźnie kwaśną reakcyę, dolewa się kilka kropel octanu ołowiu, dopełnia wodą destylowaną do marki, silnie miesza, filtruje i polaryzuje się w długiej

rurce, przyjmując przy obliczaniu polaryzacyi 100 cm^3 płynu za 100 *g*.

W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa inwersyi płynu, zwykle, zamiast silniejszych kwasów mineralnych, używa się mniej energicznego od nich kwasu octowego.

Tak przeprowadzona polaryzacya szlamu, przy dostatecznej wprawie, daje zwykle dobre wyniki, które prawie zawsze są wyższe od polaryzacyj otrzymanych powyżej opisanemi sposobami, — jednakże i ta droga nie jest zupełnie zadowalniającą, gdyż z jednej strony, trzeba się ciągle mieć na baczności, aby nie dodać za dużo kwasu i nie wywołać tem samem zbyt silnego burzenia się, oraz inwersyi cukru zawartego w szlamie, z którego to powodu trzeba bezustannie próbować papierkiem odczynowym; z drugiej zaś strony, dla zbicia powstałej piany zużywa się dużo eteru, i w ogóle, dla przeprowadzenia całej próby traci się za dużo czasu. — Nadto, szlam częstokroć nie rozrabia się dokładnie małą ilością wody i trzeba jej użyć więcej jak 100 cm^3.

VI. W 1882 r. *J. Ost* podał nowy sposób polaryzowania szlamu (Sucrerie Belge 1882 i Zeit. für Z. J. in Böhmen 1882, str. 470), oparty na użyciu saletrzanu amonu do rozłożenia szlamu.

Azotan amonu działa w ten sposób na zawarte w szlamie cukrzany wapna, że kwas azotny łączy się z zasadą cukrzanu, zaś cukier i amoniak stają się wolnemi. Chociaż *J. Ost'owi* było wiadomem, że cukier nie tworzy cukrzanu z amoniakiem, to jednakże dla przekonania się czy czasem znaczna ilość amoniaku nie wpływa na zmniejszenie polaryzacyi cukru, zrobił on następujące doświadczenie: Odważył 14,024 *g* suchej zupełnie, czystej rafinady która polaryzowała 100, rozpuścił takową w 24% roztworze amoniaku i spolaryzował, a wtedy ku wielkiemu swemu zadziwieniu przekonał się, że roztwór polaryzował nie 100, lub mniej, lecz znacznie wyżej, a przeciętna z 6-ciu takich polaryzacyj wynosiła 102,3°. Dla oznaczenia wpływu jaki wywierają na polaryzacyę różne ilości amoniaku, *Ost* wykonal doświadczenie z płynami różnego stężenia czyli różnej zawartości procentowej amoniaku, a. m.

% H_2ONH_4 w roztworze	100 cm^3 zawiera cukru			
	13,024	$\frac{13,024}{2}$	$\frac{13,024}{10}$	$\frac{13,024}{50}$
24	102,3	50,8	10,1	2,1
16	100,7	50,5	10,1	2,0
8	100,0	50,0	10,0	2,0
4	100,0	50,0	10,0	2,0

Cyfry te wskazują, że zawartość amoniaku w ilości nie wyższej nad 8% jest zupełnie bez szkodliwego wpływu na polaryzacyę i nie wywołuje żadnego zboczenia czyli podwyższenia na skali polarymetru.

Dla przeprowadzenia więc polaryzacyi, według wskazówek *Ost'a*, należy odważyć pewną ilość szlamu, najlepiej połowę ilości normalnej, 13,024 *g*, dodać do tego 6 do 7 *g* azotanu amonu i to wszystko rozetrzeć razem na miseczce; szlam miesza się dokładnie z solą amoniakalną i nie przylega wcale do tłuczka lub pałeczki służącej do mieszania, — jak to zawsze bywa przy rozrabianiu szlamu wodą lub kwasem. Gdy mieszanina stała się jednorodną, spłókujemy wszystko do kolbki kalibrowanej, opłókując naczynia, i dopełniamy kolbkę do marki, dodajemy octanu ołowiu i filtrujemy; filtrat otrzymany, jest zupełnie bezbarwnym. Filtracya uskutecznia się dokładnie i bardzo szybko. — Wyniki powyższe mieszczą poniższe rubr. 1) i 2), z których 1) wykazuje zawartość cukru otrzymaną przy rozkładaniu szlamu kwasem octowym, zaś 2) — uwydatnia wyniki osiągnięte przy zastosowaniu metody *Ost'a*:

Rubr. 1.	*Rubr. 2.*	*Rubr. 1.*	*Rubr. 2.*
2,00	2,00	1,20	1,10
1,65	1,60	1,10	1,10
3,70	3,80	2,20	2,30
1,80	1,70	0,30	0,40
0,80	0,60	2,00	2,00

Osad powstały przy dodawaniu octanu ołowiu, jak również, nierozłożony węglan wapnia, zmniejszają objętość płynu, a tym sposobem cukier rozpuszczony jest w mniejszej ilości wody, aniżeli w 100 cm^3, co może podwyższać polaryzacyę. Dla przekonania się o wpływie objętości tego osadu na polaryzacyę, *Ost* przygotował sztuczny szlam, o zawartości 2% cukru, a. m. w 60 cm^3 wody rozpuścił 5 *g* rafinady, dodał do tego roztworu 5 *g* wapnia gryzącego, oraz 180 *g* kredy sproszkowanej (węglanu wapna) i otrzymaną w ten sposób mieszaninę polaryzował według trzech różnych metod, a. m. 1) rozkładał szlam kwasem octowym, 2) macerował wodą destylowaną i 3) rozkładał azotanem amonu. Wyniki, były następujące:

Rubr. 1.	*Rubr. 2.*	*Rubr. 3.*
2,02	1,82	2,00
2,00	1,40	2,00
2,00	1,50	2,00

Następnie, *Ost* przyrządził w tenże sam sposób inny szlam z melasu i rozkładał go: 1) kwasem octowym i 2) azotanem amonu. Osiągnięte wyniki przedstawiają się jak następuje:

Rubr. 1.	*Rubr. 2.*
2,00	1,90
2,00	2,00

Jak z powyższego widać, metodą *Ost'a* otrzymuje się całkiem dokładne wyniki,—daje się ona przytem szybko stosować i wyłącza niebezpieczeństwo inwersyi cukru.

VII. Jeszcze w 1881 r. gdy polaryzowałem szlam za pomocą rozkładu węglanem amonu, w obec niedogodności tej metody, wpadłem na myśl zastąpienia węglanu inną solą amoniakalną, a. m. taką, której kwas tworzyłby z wapnem sól rozpuszczalną. Solą taką, w każdej fabryce poddostatkiem znajdującą się, był salamoniak zwykły, surowy, używany przez kotlarzy, i z nim to rozpocząłem próby porównawcze. Jednakże, w skutek różnych okoliczności, a głównie w następstwie zmiany miejsca mego pobytu, rzecz uległa zwłoce i dopiero w r. 1882 pod wpływem potrzeby zmiany tłoczni błotnych i konieczności dokonywania niezwykłej ilości polaryzacyj szlamu saturacyjnego, a również i w skutek ogłoszenia artykułu *J. Ost'a*, powróciłem do pierwotnej mej myśli rozkładania szlamu za pomocą surowego, nieoczyszczonego salamoniaku, t. j. takiego, jaki się zwykle w handlu znajduje.

Ponieważ znanemi mi były związki podwójne cukru z chlorkami alkalii jak $C_{12}H_{20}NaClO_{11}$ (otrzymany przez *Pelligot'a*) i $C_{12}H_{20}KClO_{11}$ (otrzymany przez *Violette'a*), uważałem za wielce prawdopodobne, że i z chlorkiem amonu (salamoniakiem) cukier łączyć się będzie w podobny związek podwójny, a w takim razie przypuszczaćby należało, że salamoniak będzie obniżał polaryzacyę roztworów cukrowych.—W celu sprawdzenia wpływu salamoniaku, rozpuściłem 13,024 *g* suchego cukru krystalicznego, białego, w wodzie destylowanej, dopełniłem wodą do 100 cm^3 i spolaryzowawszy otrzymałem na polarymetrze 49,9°, co odpowiada zawartości cukru 99,8%. Kilka porcyj tego cukru, po 13,024 *g* każda, posłużyły do sprawdzenia czy i jaki wpływ na polaryzacyę wywierać może domieszka salamoniaku. Do jednej z takich porcyj dodano 13,024 *g* salamoniaku, — do drugiej połowę tego,—do trzeciej, czwartą część, — do czwartej dodano 2 *g*, a do piątej 1 *g*; mieszaniny takie w kolbach zalano wodą destylowaną, a gdy płyn powrócił do ciepłoty normalnej (salamoniak, rozpuszczając się w wodzie, znacznie, jak wiadomo, obniża temperaturę roztworu), przefiltrowano i następnie wszystkie kolejno polaryzowano; skręcenie na polarymetrze było we wszystkich razach jednakowe: 49,9°. Celem skontrolowania, podjęto jeszcze szóstą próbę, do której na 13,024 *g* cukru dodano podwójną ilość, a więc 26,048 *g* chlorku amonu i również otrzymano skręcenie 49,9°. Roztwory zakorkowane i polaryzowane, nie zmieniły polaryzacyi po upływie 24 godzin.

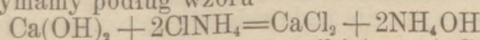
Stwierdziwszy w ten sposób fakt, że salamoniak polaryzacyi roztworów cukru nie obniża, chciałem jeszcze przekonać się o ile na polaryzacyę tychże roztworów wpływać może amoniak.

Według analiz szlamu saturacyjnego kilku fabryk niemieckich, dokonanych przez *Stammer'a*, *Thieleg'o* i *Liechtenstein'a*, otrzymujemy przeciętnie następujący skład mokrego szlamu:

Wody.	46,7%
Cukru.	2,62%
Węglanu wapnia . . , . .	25,27%
Wapna gryzącego	6,37%

Nierozpuszczal. soli wapnia, magnezyi i żelaza	5,77%
Niecukrów organicznych . .	8,08%
Magnezyi i glinki	0,67%
Różnych soli wapiennych rozpuszczczalnych.	3,00%
Części nierozpuszczalnych w kwasach	0,62%

Przypuśćmy, że wapna gryzącego znajduje się w szlamie więcej jeszcze niż z przeciętnej, powyżej wypada; przyjmując np. zawartość wapna gryzącego $Ca(OH)_2$ w cyfrze 8%, otrzymamy podług wzoru



$$Ca(OH)_2 + 2ClNH_4 = CaCl_2 + 2NH_4OH$$

wstawiając odpowiednie równoważniki (wapno, $CaO_2H_2=74$; salamoniak $ClNH_4=107$), że salamoniaku do strącenia całej ilości wolnego wapna potrzeba będzie $8.{}^{107}/_{74}\% = 11,432\%$ w stosunku do szlamu, a wtedy wydzielona całkowita ilość amoniaku, w stosunku ${}^{70}/_{74}$ do ilości wapna gryz. będzie $8 \times {}^{70}/_{74}\% = 7,5\%$ amoniaku z wagi szlamu mokrego.

W rzeczywistości cyfry te są za wysokie, gdyż bardzo łatwo sprawdzić, że dla rozłożenia danej ilości szlamu wystarcza daleko mniejsza ilość salamoniaku. Oczywiście, że i ilość amoniaku, rozpuszczonego wtedy w filtracie, jest o wiele niższą aniżeli to wskazują cyfry poniższe, z analizy tego samego szlamu za pomocą różnych ilości odczynników otrzymane:

Na 13,024 g szlamu używając $ClNH_4$-ku	*W szlamie znaleziono cukru*	*W filtracie było $HONH_4$*
0,75 g	3,12%	1,40%
1,00 „	3,12	1,36
1,50 „	3,12	1,30
2,00 „	3,12	1,26

Przy zwiększającej się ilości chlorku amonu, zmniejsza się ilość amoniaku w roztworze, co wskazuje na ten fakt, że rozpuszczalność amoniaku w wodzie, zmniejsza się w miarę gęstości płynu.

Ponieważ, według obliczenia teoretycznego możemy mieć w roztworze maximum $7,5\%$ amoniaku, zaś według wskazań praktyki niespełna 2%, przeto należało koniecznie sprawdzić w tych granicach, wpływ amoniaku na cukier, a właściwie na polaryzacyę. W tym celu, odważono kilka porcyj cukru suchego po 13,024 *g* i rozpuszczono je w roztworach amoniaku zawierających 3, 4, 5 i. t. d. aż do 8% amoniaku i spolaryzowano. We wszystkich wypadkach otrzymano jednakowe skręcenie polarymetru $=49,9^\circ$, też samą cyfrę, co i przy polaryzacyi roztworu tej samej wagi suchego cukru w czystej wodzie destylowanej.

Upewniwszy się w ten sposób, że ani wpływ samego salamoniaku, ani też wpływ amoniaku nie przeszkadzają zastosowaniu chlorku amonu do rozkładania cukrzanów wapnia, przystąpiłem do prób porównawczych w celu sprawdzenia dokładności samej metody i w tym celu jeden i ten sam szlam polaryzowałem rozkładając go: 1) za pomocą metody *Stammer'a*, 2) kwasem octowym, 3) metodą *Ost'a* i 4) metodą własną. Osiągnięte wyniki zestawione są poniżej:

Rubr. 1.	*Rubr. 2.*	*Rubr. 3.*	*Rubr. 4.*
5,32	5,40	5,38	5,35
1,78	1,90	1,87	1,95
3,16	3,24	3,24	3,26

Stwierdziwszy w ten sposób tożsamość otrzymanych wyników przy użyciu chlorku amonu, z rezultatami osiągniętemi przy zastosowaniu innych metod dokładnych, przeprowadziłem w r. 1882 i w roku zeszłym znaczniejszą ilość polaryzacyj, rozkładając szlam: 1) kwasem octowym, 2) salamoniakiem i otrzymałem następujące wyniki.

Rubr. 1.	*Rubr. 2.*	*Rubr. 1.*	*Rubr. 2.*	*Rubr. 1.*	*Rubr. 2*
3,08	3,04	2,60	2,60	5,46	5,46
2,40	2,38	3,40	3,40	0,62	0,62
2,16	2,20	1,56	1,57	1,08	1,10
5,30	5,30	5,73	5,73	0,40	0,36
3,17	3,26	2,55	2,53		
0,40	0,44				

Polaryzacyę szlamu dokonywam zwykle w następujący sposób: odważam dowolną ilość świeżego szlamu, najczęściej 5 do 7 *g*, rozcieram takowy (na porcelanowej miseczce z dziobkiem) z 2 *g* sproszkowanego salamoniaku, a po należytem wymieszaniu masy, spłókuję wszystko do kolbki kalibrowanej; miseczkę obmywam za pomocą pryskawki (kolbkę z mieszaniną pozostawiam na boku, dopóki płyn w skutek rozpuszczania się salamoniaku mocno oziębiony nie powróci do temperatury normalnej; wtedy dodaję kilka kropli zasadowego octanu ołowiu, dopełniam wodą destylowaną do znaku, mieszam mocno i filtruję. Wszystkie powyższe czynności odbywają się szybko i łatwo: szlam rozcierany z salamoniakiem nie przylega do tłuczka lub pałeczki, reakcya zachodzi szybko i dokładnie, płyn filtruje się doskonale, dając filtrat bezbarwny, mogący być polaryzowany z łatwością w najdłuższej rurce (do opłókania roztartej masy wystarcza 50 cm^3 wody.

Reakcya chemiczna następuje w ten sposób, że kwas solny (a raczej *Cl*) salamoniaku łączy się z zasadą tworzącą cukrzan, zaś amoniak i cukier stają się w ten sposób wolnemi. Jeżeli reakcya odbywa się na sucho, bez dodania wody, natenczas znaczna ilość NH_3 ulatnia się. Ponieważ taki sposób oznaczania cukru daje się szybko przeprowadzić, jest równie dokładnym jak i inne, a przewyższa wszystkie znane metody swoją taniością i praktycznością, nic dziwnego, że w naszej okolicy, rzeczone postępowanie, od lat 4 dość się upowszechniło; przyjętem też ono zostało przez wszystkich chemików, którzy w tym okresie czasu byli w Moi, lub którym metody tej udzieliłem, tak w kraju jako też na Morawie i Czechach, gdy zwiedzałem tamtejsze fabryki.

Jako materyał (odczynnik) do analizy, służy mi zwykły salamoniak surowy, który tłuczę i rozcieram małemi porcyami w moździerzu porcelanowym. Można go jednak oczyścić uprzednio, rozpuszczając w letniej wodzie, filtrując przez kość i krystalizując z roztworu. Przy ciągłem mieszaniu takiego roztworu, kryształy salamoniaku osadzają się w postaci drobnego proszku.

Ponieważ użycie nadmiaru salamoniaku, nie wpływa na polaryzacyę, przeto, przy pewnej wprawie można dodawać tę sól nie ważąc jej wcale, lecz wprost z objętości sądząc o przybliżonej wadze na oko, co bardzo skraca i upraszcza całą czynność. Przy obliczaniu polaryzacyi, nie zwracamy uwagi na osad, który, jak to *Ost* wykazał, nie obniża skręcenia polarymetru i przyjmujemy 100 cm^3 za 100 *g* płynu.

Nie podałem powyżej, sposobu polaryzacyi szlamu zaleconego i używanego przez p. *Pochwalskiego* (por. Przegląd Techniczny z r. 1886 zesz. majowy str. 119), gdyż postępowanie takie uważam jedynie za pewną odmianę powyżej zaznaczonych metod saturacyjnych. Natomiast ze względu na opis brania dokładnej próby przeciętnej i przechowywania takowej, odsyłam interesujących się bliżej tą rzeczą, do pomienionego artykułu p. *Pochwalskiego.*

Do powyższych uwag o polaryzacyi szlamu, dołączam kilka słów o oznaczeniu zawartości suchej substancyi i wody w szlamach fabrycznych. Na zwyczajny użytek, dostatecznem jest oznaczyć pozorną suchą substancyę, co się daje uskutecznić w następujący sposób: Pewną ilość szlamu dokładnie odważoną, suszymy w suszarce początkowo przy niższej temperaturze, następnie przy 100°,—ostatecznie zaś przy 110° C.; wysuszony szlam ważymy i oznaczamy wprost procent suchej substancyi. Wynik takiej analizy nie jest zupełnie dokładnym, gdyż dwutlenek węgla (kwas węglany) powietrza połączył się podczas analizy z wapnem gryzącem i otrzymujemy w tym stosunku za wiele suchej substancyi. Natomiast ilość wody mechanicznie zawartej, zostaje zwiększoną przy takiej analizie o tę ilość wody, która związaną była chemicznie z wapnem bezwodnem, a przy przejściu wapna do postaci węglanu, została chemicznie wydzieloną.—Celem zupełnie dokładnego oznaczenia suchej substancyi, należy odważoną ilość szlamu wysuszyć w strumieniu zupełnie suchego dwutlenku węgla (kwasu węglanego), i w rurkach napełnionych suchym chlorkiem wapnia zważyć ilość pochłoniętej wody. Tym sposobem otrzymujemy całą zawartość wody w szlamie, włączając w to i wodę wydzieloną chemicznie z wapna gryzącego. Dokładnie, w czystym dwutlenku węgla wysuszony szlam, ważymy powtórnie, a z otrzymanych cyfr obliczamy ilość wapna gryzącego. I tak: jeżeli waga wydzielonej wody $= W$ a R jest przybytkiem na wadze szlamu po wysuszeniu w strumieniu CO_2-gla, to ${}^{28}/_{22}\ (W-R)$ będzie ilością wapna gryzącego (*J. Thiele*). Mając tę ilość, łatwo wyliczyć wagę wydzielonej ze związku wody, wiedząc iż $Ca(OH)_2 = 74$ odpowiada jednej cząsteczce wody $H_2O=18$.

Dwutlenek węgla w szlamie, oznaczamy ilościowo wprost przez ważenie gazu wydzielonego przy działaniu kwasu na szlam, zatrzymanego przez roztwór potażu gryzącego lub sody w aparacie *Scheibler'a* i *Kekule'go*, lub wprost ze straty na wadze, jaką pociąga za sobą traktowanie szlamu kwasami. — Celem oznaczenia substancyj organicznych w ogóle, *Mategczek* radzi następujące postępowanie: W suchej substancyi slamu, oznaczamy ilość dwutlenku węgla (za pomocą roztworu gryzącego potażu); następnie, zupełnie suchy szlam spopielamy przez wyżarzenie i w popiele znów oznaczamy dwutlenek węgla. Różnica pomiędzy obu oznaczeniami daje nam wprost przyrost dwutlenku węgla skutkiem spopielenia materyj organicznych, a stąd ilość tych ostatnich wyliczyć się niejako pozwala.—Metoda ta jest lepszą od wyżarzania szlamu z węglanem amonu aż do otrzymania stałej wagi.

Bliższe oznaczanie ciał organicznych, nie ma dla cukrownika donioślejszego znaczenia i z tego też powodu, pomijam opis donośnego postępowania. *C. Rytel.*

Mierniki samodziałające do soku dyfuzyjnego, pomysłu *A. Graff'a*, inż.-mechanika (Tab. XXXV). Kontrola i kierowanie biegiem bateryi dyfuzyjnej, polega zwykle jedynie na mierzeniu odciąganego soku i to pod dwoma względami, najprzód: co do ilości, mierząc jego objętość za pomocą dwóch zbiorników zastosowanych do objętości naczyń dyfuzyjnych, napełniających się naprzemian do oznaczonej wysokości, — a następnie, co do jakości, — oznaczając gęstości w stopniach *Brix'a* z prób branych w pewnych odstępach czasu.

Obie te czynności, dokonywane sposobami zwykłemi, z natury rzeczy nie mogą być dostatecznie ścisłemi i z tego powodu dawno już dawały się słyszeć głosy postępowych cukrowników o potrzebie ściślejszego mierzenia soku dyfuzyjnego, niezależnego od pilności robotnika obsługującego mierniki, oraz możności brania przeciętnych prób do ważenia.

Mierniki poniżej opisanego ustroju są samodziałające (automatyczne) i zapewniają stale jednostajne mierzenie soku. Przyrząd składa się przedewszystkiem z dwóch naczyń *A* i *B* kształtu dowolnego, jak zwykle napełnianych i opróżnianych naprzemiany, z dwóch wentyli przypływowych *a*, *b* i z dwóch odpływowych *c*, *d* ustawionych parami: przypływowy jednego miernika i odpływowy drugiego, obok siebie, w ten sposób, że każda para *a* i *c* lub *b* i *d* jest razem zamykaną lub otwieraną. Dla dopełnienia tych czynności służą trzy pływaki *CDE*, z których jeden pomieszczony w pionowej rurze pośredniej, dokonywa tylko otwierania naprzemian to jednej, to drugiej pary wentylów,— zaś pływaki znajdujące się w samych miernikach, zamykają, każdy jedną tylko przyległą sobie parę. Pośrodku, u dołu, znajduje się skrzynka *F* z 4-ma sztućerami, przedzielona ściankami wewnętrznemi w ten sposób, że komunikacya istnieje w niej tylko krzyżowo, a prócz tego, środkiem od dołu prowadzi trzeci kanał *G* jako rura pionowa, w którą najprzód wchodzi sok z dyfuzyi. Rura ta pokryta jest z zewnątrz drugą rurą szerszą, tworzącą kanał powrotny pierścieniowy, złączony z górną częścią skrzynki, a przez tę ostatnią z dwoma wentylami przypływowemi *a* i *b*.

Sok podnosi się najprzód rurą wewnętrzną, przelewa się przez nią, wypełnia kanał pierścieniowy, a zastając wentyle zamkniętemi, podnosi się w kielichu *H* z pływakiem *C*. Ten ostatni spływając, unosi poprzecznicę *I* wraz z wiszącemi na jej końcach taśmami *e* i *f* połączonemi u dołu za pomocą ramki *K*, obejmującej rurę pionową. Ramka wraz z taśmami i poprzecznicą tworzy jeden prostokąt zamknięty.

Wentyle (rys. 5) mają ustrój podobny do zwykłych wentyli dyfuzyjnych, zamykanych za pomocą przerzucanego ciężaru. Widoczną jest rzeczą, że dość jest przeprowadzić ciężar cokolwiek po za położenie pionowe, aby takowy sam już opadł na drugą stroną i dokonał otwarcia wentyla. Do ramienia ciężaru przylana jest poprzeczka z dwoma czopami, które stoją zawsze naprzeciw czopów wentyla sąsiedniego i mogą być razem jakby z jednej sztuki, uchwycone przez haczyki przynitowane do taśm pionowych pływaka. Gdy w opisany powyżej sposób para wentyli z jednej strony została otwartą, jeden miernik napełnia się, drugi zaś opróżnia z soku. Pociąga to za sobą najprzód: opadnięcie pływaka *C* w rurze kielichowej *H* do jego najniższego położenia, otwarte bowiem ujście do miernika obniża stan soku aż do górnej krawędzi rury wewnętrznej *G* przez którą przybywający sok przelewa się, — a powtóre, ramka wisząca u dołu zostaje odepchniętą na drugą stronę sprężyny *L*, opatrzonej dzwonkiem sygnałowym. Ramka ta, opadając wspólnie z pływakiem, zsuwa się wystającym czopkiem po innej sprężynie *M*, z przeciwnej strony, jak po równi pochyłej, w ten sposób, że drugi haczyk zaczepia teraz już przeciwną parę wentyli *b* i *d*, która przy następującym podniesieniu pływaka zostanie otwartą.

Napełnienie miernika trwa dotąd, dopóki pływak zawieszony wewnątrz nie podniesie się do oznaczonej wysokości i nie sprowadzi ze swej strony zamknięcia sąsiedniej pary wentyli. Pływak ten ogrodzony jest ścianką blaszaną, niedochodzącą do dna w tym celu, aby fale wywołane przez sok z dołu wstępujący nie oddziaływały na niego. Płyn otaczający pływak podnosi się zupełnie spokojnie, a ztąd i chwila przerzucenia ciężaru jest ściśle zachowaną.

Ilość odciąganego soku reguluje się przez podwyższenie lub opuszczenie pływaka; na trzonku jego mianowicie znajduje się podziałka w *cm*, której równoważnik objętościowy oznacza się przez wymierzenie wodą. Trzonek przesuwa się w klubie *N* przykręconej do dźwigni jednoramiennej *O* i na każdej wysokości daje się utwierdzić przez proste przyciągnięcie śruby.

Dźwignia *O* z żelaza płaskiego zgiętego w kształcie litery U, zrównoważona przeciwciężarem i obracająca się około dwóch sworzni położonych na jednej linii prostej, unosi zawieszoną pośrodku taśmę *g* z haczykiem, którego podniesienie sprowadza zamknięcie wentyli.

Ponieważ ruch pływaka przechodzi na wentyle rosnąco z przyczyny jednoramiennej dźwigni, a następnie, ponieważ ciężar przy wentylach dąży do położenia pionowego, a ztąd opór jego ciągle maleje aż do zera, zatem chwila zamknięcia jest bardzo czule i dokładnie ustaloną.

W celu uniknięcia zmiennego tarcia w dławnicach wentylowych, zostały zastosowane uszczelniające manszety skórzane.

Ponieważ najczęściej sok z mierników płynie przez koloryzator i pożądanem jest aby prędkość przepływu była możliwie małą dla lepszego ogrzania, przyczem korzysta się z całej przerwy pomiędzy jedną wysyłką soku z dyfuzyi a drugą, przeto w tym celu przy wentylach odpływowych *c* i *d* urządzone są podpórki kątowe *k*, które niepozwalają na zupełne zamknięcie wentyla przez cały czas przerwy, dopiero gdy pływak *C* zacznie się znowu podnosić, podpórka zostaje wyhaczoną i wentyl *c* zamknie się wprzód zanim się *b* otworzy.

Przy każdym wentylu, sztucer ślepo zamknięty, służy do prędkiego oczyszczania wnętrza. Rura pionowa wewnętrzna ma tylko na celu ciągłą wymianę soku, aby żadna część takowego nie pozostawała dłuższy czas w przyrządzie.

Liczbę przepuszczonych mierników zaznacza licznik umieszczony po nad rurą środkową *H*. Prócz tego w temże samem miejscu znajduje się tarcza z tyloma cyframi ile jest dyfuzorów w bateryi, tak że cyfra w danej chwili widoczna wskazuje, który z porządku dyfuzor jest nabijanym, co również stanowi ważną kontrolę regularnej obsługi bateryi.

Na boku każdego miernika widoczny jest jeszcze rodzaj lewarka utworzonego z rurki miedzianej i szklanej, który może być obracanym około osi śrubunku. W położeniu pionowem, lewarek sięga najwyższego możebnego poziomu soku, a ztąd żadnego odcieku dawać nie będzie; jeśli jednak zostanie pochylonym pod pewnym kątem, to punkt jego wierzchołkowy zniży się dowolnie pod poziom soku, a wtedy przy każdym naboju pewna ilość soku, zależna właśnie od nachylenia lewarka oraz średnicy rurki szklanej, spadnie w naczynie podstawione a chłodzone wodą i tym sposobem peryodycznie odbierać można zmieszane równe próbki z całego czasu, co da możność oznaczenia przeciętnej gęstości soku w sposób dokładny.

Próby z przyrządem powyższym, dokonane z wodą wodociągową w fabryce pp. *Scholtze'go*, *Repphan'a i S-ki* w Warszawie, dały wyniki zupełnie zadowalniające; stwierdzone bowiem zostało, że woda w miernikach podnosiła się zawsze do jednej i tej samej wysokości dokładnie. *A. Graff.*

Дозволено Цензурою. Варшава, 17 Ноября 1887 г.—Druk J. Sikorskiego, Warecka 14. Wydawca **Maurycy Wortman**, Red. odp. **Adam Braun.**